

Kniegelenksbrüche
Behandlung und Spätergebnisse

Friedrich Rudolf Then Bergh

1960

Aus dem Städtischen Krankenhaus München rechts der Isar
Direktor: Professor Dr. Georg Maurer

KNIEGELENKSBRÜCHE
BEHANDLUNG UND SPÄTERGEBNISSE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Friedrich Rudolf Then Bergh
aus
München

München 1960

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Prof. Dr. G. Maurer
Koreferent: Prof. Dr. R. Zenker
Dekan: Prof. Dr. Dr. H. Eyer

Tag der mündlichen Prüfung: 8.11.1960



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	1
I. Allgemeine Angaben	2
Häufigkeit	2
Ursache	3
Entstehung	4
Einteilung	7
Begleitschäden	9
II. Diagnose	11
III. Behandlung	12
A. Behandlung in auswärtigen Krankenhäusern	12
Behandlung der Tibiakopfbrüche	12
Behandlung der Kreuzbandhöckerausrisse	17
Behandlung der Femurcondylenfrakturen	18
Nachbehandlung	19
B. Behandlung im Krankenhaus München rechts der Isar	20
Behandlung der Tibiakopfbrüche	20
Behandlung der Kreuzbandhöckerausrisse	22
Behandlung der Femurcondylenbrüche	22
Nachbehandlung	23
IV. A. Hiesige Ergebnisse im Vergleich zu auswärtigen Tibiakopffrakturen	26
Kreuzbandhöckerausrisse und Femurcondylenbrüche	32
B. Diskussion der Resultate	34
V. Vergleich zwischen Röntgenbild und Funktion	35
Zusammenfassung	36
Literaturverzeichnis	61
Lebenslauf	66

Meiner Mutter
gewidmet

EINLEITUNG

Die Behandlung von Kniegelenksfrakturen wird heute noch nicht nach allgemein anerkannten Grundsätzen durchgeführt. Ursachen hierfür gibt es mehrere: so die Schwierigkeit, die knöchernen Teile des Gelenkes genügend genau und lange zu fixieren ohne das Gelenk selbst wegen der damit verbundenen Schädigung von Knorpel und Kapsel über längere Zeit außer Funktion zu setzen. Die dünne Kompaktawand führt zudem leicht zu gefürchteten Trümmerbrüchen des spongiosen Knochens. Weitere Probleme bilden die bei Eröffnung der Gelenkhöhle auftretenden Vernarbungen und möglichen Infektionen, ebenso die Fremdkörperreaktion durch in so unmittelbarer Gelenknähe liegende Metallteile.

Außerdem ist es dem einzelnen Chirurgen wegen der kleinen Anzahl der Fälle meist nicht möglich, selbst größere Erfahrungen zu sammeln und die in diesem Fall besonders wichtigen Spätergebnisse zu beobachten, da natürlich das Knie eines im Arbeitsprozeß Stehenden in viel stärkerem Maß angestrengt und belastet wird, als das eines Rekonvaleszenten im Krankenhaus.

Diese Arbeit nun möchte versuchen, anhand des ziemlich reichlichen, in wenigen Jahren unter gleicher Leitung behandelten Materials die Ergebnisse, auch der Nachuntersuchungen, mit denen anderer Autoren zu vergleichen.

Die Schrift soll in folgende Hauptteile gegliedert werden: zuerst Ausführungen allgemeinen Charakters über Häufigkeit, Ursachen, Einteilung und Nebenverletzungen, dann die Behandlung der Brüche mit konservativen und operativen Mitteln, soweit sie in letzter Zeit in der Weltliteratur beschrieben wurden, mit anschließender Besprechung der eigenen Methoden und Vergleich der jeweiligen Resultate. Schließlich sollen im letzten Kapitel Röntgenbild und Funktion der Spätergebnisse gegenübergestellt werden.

I. ALLGEMEINE ANGABEN

Um vergleichbare Aussagen über den Charakter von Kniegelenksbrüchen machen zu können, müssen diese zuerst nach jetzt überall anerkannten Formen bzw. Lokalisationen der einzelnen Verletzungen unterteilt werden. Am Oberschenkel kommen Brüche eines oder beider Höcker und supracondyläre Frakturen mit Bruchlinien bis ins Gelenk in Frage, an der Tibia Kopfbrüche jeder Art, soweit nur irgendwo eine Unterbrechung der gelenkbildenden Teile im Röntgenbild festgestellt werden kann. Wegen ihres besonders innigen Zusammenhanges mit den Kreuzbändern sollen die Brüche im Intercondylenbereich, also im unbelasteten Teil des Schienbeins, gesondert behandelt werden. Die Verletzungen der Patella sind in der Regel für die Statik des Beins und für die Kniegelenksfunktion von geringerer Bedeutung, daher sollen sie in dieser Arbeit nicht besprochen werden.

Häufigkeit

Einigkeit herrscht bei allen Autoren darüber, daß die Zahl der Kniegelenksfrakturen in den letzten Jahren als Folge des steigenden Anteils der Verkehrsunfälle zugenommen hat. Eine weitere Ursache dürfte die bessere Diagnostik sein. So berichtet Maurer (1) aus der chirurgischen Universitätsklinik München über 112 Frakturen zwischen 1928 und 1937, und zwar 100 des Tibiakopfes (10 pro Jahr) und 12 der Femurcondylen, Böhler (2) kommt am Unfallkrankenhaus Wien auf je 13 TKF (Tibiakopffrakturen) zwischen 1926 und 1948, dagegen Salem (3) ebenfalls aus Wien 18,6 TKF jährlich im Zeitraum von 1946 bis 1950, Andreessen (4), Hamm/Westfalen, je 14,3 Fälle für 1945 bis 1954. 1950 bis 1955 behandelten Jewett (5) u. a. 17 FF (Femurcondylenfrakturen), etwa 3,5 jährlich. Im Städt. Krankenhaus München r. d. Is. konnten im Laufe von 4 1/2 Jahren, 1953 - 1957, 155 Fälle von Kniegelenksbrüchen beobachtet werden und zwar 117 TKF (26 pro Jahr), 23 Verletzungen des Intercondylenbereiches und 15 Oberschenkelbrüche mit Gelenkbeteiligung (je 3,3).

Auf die Unterschenkelfrakturen entfallen

nach Becker und König (6)	6 - 7 TKF
nach Kuhlmann (7)	8,5 TKF
nach Andreessen (4)	12,7 TKF
nach Zickler (8)	7,5 TKF

Der Häufigkeitsquotient von TKF zu FF beträgt nach Clarke (9) 4 : 1, nach Koch (10) 9 : 1, nach Maurer (1) und im eigenen Material 8 : 1.

Zur altersmäßigen Verteilung der Schienbeinkopfbrüche wird in allen Arbeiten ähnlich festgestellt: Ender (11) nennt ein Durchschnittsalter von 46,3 Jahren, Becker (6), Koch (10) und Kappis (12) fanden die meisten Frakturen im präsenilen Alter, also im 4. bis 6. Decennium. Bei Andreesen (4), Koch (10) und den eigenen Fällen waren je 2/3 über 40 Jahre alt.

Andreesen: von 129 sind 97 über 40 Jahre

Koch: von 87 sind 63 über 40 Jahre

Krkh. r.d.I.: von 120 sind 90 über 40 Jahre.

Auch bei Frakturen im Intercondylenbereich stimmen die eigenen Ergebnisse mit denen Koch's (10) überein.

Koch: von 27 sind 20 unter 40 Jahren

Krkh. r.d.I.: von 22 sind 15 unter 40 Jahren.

Bei jüngeren Menschen scheinen die Kreuzbänder stärker auf Zug beanspruchbar als der spongiöse Knochen ihrer Ansatzstelle.

Nach älteren Angaben werden 3 - 4 mal mehr Männer als Frauen von Schienbeinkopfbrüchen betroffen (Gümbel (13)), doch Munsig (14) fand 1946 in Marburg, was sich auch im eigenen Material bestätigte, daß in den letzten Jahren die Anzahl der Unfälle sich wesentlich gleichmäßiger auf beide Geschlechter verteilt (74 männliche TKF und FF gegenüber 61 weiblichen), wohl verursacht durch den steigenden Anteil der Verkehrsunfälle. Ferner bleibt zu erwähnen, daß ab dem 60. Lebensjahr die Anzahl weiblicher Patienten gegenüber der männlicher stark ansteigt (23 : 11), von den Kreuzbandhöckerausrissen aber zu 2/3 Männer betroffen sind, besonders viele jugendliche Motorrad- oder Mopedfahrer.

Ursache

Über die veränderten Ursachen der Brüche gibt die folgende Aufstellung (Abb. 1) aus der chirurgischen Universitätsklinik München (1928 - 1937) nach Maurer (1) bzw. dem Krankenhaus r.d.I. (1953 - 1957) Aufschluß.

Chirurg. Univ. Klin. 1927-1938
Männer Frauen

Krkh. r. d. I. 1953-1957
Männer Frauen

		Verkehrsunfälle		
8	2	Auto	4	1
16	5	Motorrad	32	8
10	14	Fahrrad	11	11
19	7	Eisen-, Straßenbahn	--	5
--	--	Fußgänger	24	26
		Betriebsunfälle		
1	1	Arbeit	13	3
--	12	Haushalt	--	11
		Sportunfälle		
7	3	Ski, Rodeln	1	3
6	-	Ballspiele	2	-
-	-	Sportflug	2	-
-	-	Schlägerei	1	-
1	-	Kletterei	-	-
67	45		90	68

Abbildung 1

Dazu ist zu bemerken, daß für die neueren Zahlen bei den Verkehrsunfällen das Fahrzeug des Verletzten, nicht aber die Ursache des Unglücks gezählt wurde. Verkehrs- und Arbeitsunfälle haben also stark zugenommen, während beim Sport die Anzahl bemerkenswert zurückging.

Entstehung

Befaßt man sich mit der Entstehung von Kniegelenksfrakturen, so fällt zunächst das erhebliche Überwiegen der Schienbeinkopf- gegenüber den Femurcondylenbrüchen auf. Verletzungen der Kreuzbandhöcker sind als reine Aufrißfrakturen leicht zu erklären und brauchen deshalb nicht näher besprochen zu werden.

Der Schienbeinkopf muß also seiner Lage und Form wegen, vielleicht aus beiden Gründen, gegen Gewalteinwirkungen weniger widerstandsfähig sein.

Zuerst zur Lage: bei gestrecktem Bein sind Ober- wie Unterschenkel im Kniegelenksbereich direkt wirkenden Kräften gleich stark ausgesetzt, wie die hohe Zahl von Supracondylärbrüchen (5) und eindeutig als direkt erkennbaren Frakturen der Femurcondylen (5) von insgesamt 16 FF beweist, außerdem die Tatsache, daß unter den 3 im Berichtszeitraum behandelten Brüchen an versteiften Kniegelenken 2 den Oberschenkelanteil betrafen. Typisch für Frakturen am gestreckten Unterschenkel sind die von den Amerikanern "Bumber-Fracture" genannten Brüche der Vorder- oder Seitenfläche des Tibiakopfes, verursacht durch Autostoßstangen - daher der Name - beim Anfahren eines Fußgängers.

Wird das Bein gebeugt, so ändert sich die Situation: bis zu einem Winkel von 90 Grad schiebt sich in zunehmendem Maß die Tuberositas des Schienbeins nach vorne, sodaß alle auftreffenden Gegenstände oder bremsenden Widerstände zuerst mit dieser zusammenprallen müssen. Daher auch die große Zahl von Verletzten unter den Motor- und Fahrradfahrern. Bei noch stärkerer Beugung tritt dann die Patella mehr vor, doch soll das hier nicht weiter besprochen werden.

Nun zur Form: Gestalt- und Strukturunterschiede von Oberschenkelrollen und Schienbeinkopf herauszuarbeiten muß es ermöglichen, die größere Anfälligkeit des Caput tibiae zu erklären. Eine dem Oberschenkel gegenüber ungünstigere Form wird sich besonders deutlich in Fällen zeigen, in denen beide gelenkbildenden Knochen gleich stark beansprucht werden, also bei indirekter Belastung, wenn die wirkenden Kräfte an entfernteren Stellen angreifen.

Direkte und indirekte Gewalteinwirkung sind im Röntgenbild gut an der Verlaufsrichtung der Frakturlinien zu erkennen, soweit es sich nicht um Trümmerbrüche handelt, die sowieso direkte Brüche sind. Gehen die Linien von der Gelenkfläche aus, auch wenn es sich nur um eine einfache Eindellung handelt, so hat die Kraft nicht an Ort und Stelle angesetzt. Anders, wenn der Knochen vom Ort der Verletzung aus sozusagen einen Sprung bis ins Gelenk hinein aufweist. Doch ist diese Unterscheidung für die Behandlung nur von untergeordneter Bedeutung.

Hier ist als ungünstig zuerst der nach oben sich konsolenartig verbreiternde Tibiakopf zu erwähnen, was bei einer auch nur gering in seitlich abscherender Richtung wirkenden Kraft leicht zu einer Abspaltung eben dieser Konsole führen kann. Weiterhin ist die Inkongruenz der beiden gelenkbildenden Teile von ausschlaggebender Bedeutung. Während die Oberschenkel

Keulen- oder Hammerform haben, besonders beim gebeugten Knie in Seitenansicht gut zu beobachten, ist die Gelenkfläche des Schienbeins flach bis leicht konkav. (Rehbein (15)) Da sich nun die Kondylenrollen nach hinten verjüngen, bei zunehmender Beugung also immer schmalere, schlechter dem Tibiakopf angepaßte Teile belastet werden, entsteht schließlich eine Situation, in der die Knorren einem Hammer gleichen, der auf einen dicken Holzpflöck schlägt. Daß durch einen kräftigen Schlag dieser Pflöck eingedellt oder ein seitliches Stück abgespalten werden kann, ist leicht verständlich.

Außerdem haben nach Andreesen (4) die Oberschenkelcondylen eine wesentlich dichtere Spongiosastruktur als das obere Ende der Tibia.

Daß aber trotz dieser sicher recht häufig auftretenden Lage die Brüche des Schienbeinkopfes so selten sind, liegt an der großen Stabilität des Knochens, der erst beim Zusammentreffen mehrerer statisch ungünstiger Punkte der Belastung nicht mehr standhalten kann. Die Verletzung ist nach Andreesen (4) abhängig von

1. dem Ausmaß der äußeren Gewalt
2. ungünstiger Ausgangslage
3. reflektorischer Muskelkraft
4. der Verlagerung des Schwerpunktes
5. dem Körpergewicht
6. dem Lebensalter.

Zu Punkt 2 ist zu bemerken, das zugleich Drehung und Beugung im Knie, nach Perey (16) besonders bei 90° , am ungünstigsten sind. Noch dazu muß in dieser Stellung praktisch eine einzige Condyle fast die gesamte Körperlast tragen. Die hauptsächlich von Salem (3) hervorgehobene reflektorische Muskelanspannung wird sich auch besonders am Unterschenkel bemerkbar machen, da an ihm die Zahl der ansetzenden Muskeln ziemlich groß ist, während zum unteren Ende des Oberschenkels hauptsächlich der Adductor magnus und die Gastrocnemiusköpfe ziehen. Daß eine Verlagerung des Schwerpunktes, speziell bei erhöhtem Körpergewicht, das Gelenk an unphysiologischen, daher weniger stark durchbauten Stellen belastet, bedarf keiner weiteren Erklärung. Punkt 6 wird mit der Elastizität der jugendlichen Menisci und Gelenkkapseln begründet, die eine übermäßige Beanspruchung bis zu einem gewissen Grad auffangen können. Andreesen (4).

Meist betrifft die Verletzung den äußeren Tibiacondylus und zwar aus folgenden Gründen:

1. wird bei direkten Frakturen die exponierte äußere Seite des Gelenkes betroffen, da die innere vom anderen Bein geschützt wird, dann wird wegen der physiologischen Valgushaltung des Beins auf Druck der Winkel verkleinert, was wiederum die fibulare Seite betrifft,

außerdem ist die Inkongruenz zwischen Tibia und Femur lateral stärker als medial, da die äußere Oberschenkelrolle schmaler und ihr Krümmungsradius kleiner ist (Hultén (17)).

Das Verhältnis verletzter Außen- zu verletzten Innenknorren wird allgemein mit 3 : 1 angegeben (Klapp (18), Kappis (12), Maurer (1), Bistolfi (19), Hultén (17), Andreesen (4), was auch annähernd mit dem eigenen Material übereinstimmt (76 : 23). Besonders Eindellungen treten lateral wesentlich häufiger auf (54 : 8). Beide Condylen waren 12 mal betroffen.

Dagegen ist der laterale Kreuzbandhöcker 4 mal öfter als der fibulare ausgerissen (16 : 4), was den Beobachtungen Janik's (20) nur beschränkt nahe kommt, das vordere wäre 10 mal mehr als hintere Kreuzband verletzt. In 3 Fällen war die Eminentia intercondylica ganz abgesprengt oder beide Tubercula abgerissen.

Nach Janik (20) entstehen Höckerausrisse und Bandschäden bei Schlag, Fall oder Stoß auf die Vorderfläche des Schienbeinkopfes, besonders oft aber bei Beugung, Abduktion oder Außenrotation des Unterschenkels bei gleichzeitig innenrotiertem Oberschenkel. (Bircher (21)). In vielen Fällen treten zugleich Seitenband- und Meniscusschäden auf.

Femurcondylenfrakturen entstehen meist durch Stoß oder Fall, also, wie schon besprochen, durch direkte Gewalteinwirkung. Neben 7 supracondylären Oberschenkelbrüchen mit verschiedenen breiten und zahlreichen Frakturspalten fanden sich 2 Verletzungen des lateralen und 4 des medialen Höckers, 2 mal waren beide Rollen zertrümmert.

Einteilung

Die Einteilung der Tibiakopfbrüche wurde bisher nach verschiedenen Grundsätzen durchgeführt. In direkte und indirekte Frakturen zu gliedern ist seit etwa 20 Jahren nicht mehr üblich, da so die anatomischen Gegebenheiten völlig außer acht gelassen werden. Nach diesen aber vorzugehen, bietet den Vorteil, zugleich die zur Wiederherstellung der ursprünglichen Form

angewandten Behandlungsmethoden ziemlich leicht miteinander vergleichen zu können. Diese Einteilung wählten Andreesen (4), Hultén (17), Klapp (18), Kappis (12) u.a.

Grundsätzlich lassen sich 2 Frakturarten unterscheiden, der Spalt- und der Eindellungsbruch.

Der Spaltbruch kann entweder auf direktem Weg entstehen, d.h. von der durch Stoß verletzten Stelle reicht ein Frakturspalt bis an die Facies articularis. Wegen der schwachen Corticalis des Tibiakopfes kommen solche Verletzungen nicht so selten vor. Oder es werden durch die Oberschenkelrollen eine oder beide Condylen abgescher, wobei die Konsole in Richtung der Belastung mehr oder minder stark verschoben werden kann. Finden diese Vorgänge nur an der Kante statt, so bilden sich Bandabrisse verschiedener Ausdehnung. Eine besonders leichte Form der Spaltbrüche ist die Meißelfraktur nach Klapp (18), bei der von der Gelenkfläche nach distal eine im Schaft blind endigende Bruchlinie verläuft.

Oft wird zugleich der Intercondylenbereich mitbetroffen. Salem und Wurnig (3) haben eine von ihnen Abscherbruch genannte Verlaufsform beschrieben, die "ein nach medial abgelenkter Spaltbruch" sei. Hierbei verlief die Frakturlinie von der Außenseiten des fibularen Kreuzbandhöckers schräg nach caudal-medial bis unterhalb der tibularen Konsole. Munsig (8) beobachtete in Marburg 12 solche Fälle. Im eigenen Material fanden sich:

8 mal lat.	Condylus	und lat.	KBH ⁺	frakturiert
6 mal lat.	"	"	med.	"
2 mal med.	"	"	med.	"
5 mal med.	"	"	lat.	"

+ Kreuzbandhöcker

Es scheint sich also weniger um eine spezielle Verletzung des medialen Tibiakopfes zu handeln, sondern vielmehr nur um einen Spaltbruch, bei dem das abgesprengte Stück größer als die Konsole allein ist.

Werden beide Konsolen vom Schaft abgetrennt, so spricht man nach ihrer Form von einer Y-Fraktur. Die meist schweren bicondylären Brüche neigen zu Re- und Antekurvationen. Sie entstehen oft durch hintere Abscherung oder Überstreckung an der Vorderseite. Andreesen (4) hatte unter 56 Tibiakopfbrüchen 14 solche Fälle, davon 10 schwere.

Reiner Abbruch soll nur bei gestrecktem Bein entstehen, da durch die dann vorhandene breite Auflagefläche der Oberschenkelrollen die Möglichkeit einer Einstauchung wesentlich verringert wird. Andreesen (4) glaubt sogar mit Rehbein (15), Hultén (17), Hoffmann (23) und Salem (3), daß durch einfache Stauchung bei gestrecktem Bein gar keine Schäden auftraten, was auch an Leichenversuchen nachzuweisen versucht wurde. Wie aus diesen Sätzen ersichtlich, wird in vielen Fällen mit dem Spaltbruch eine Impressionsfraktur verbunden sein, was bei den bereits erwähnten anatomischen Gegebenheiten, der dünnen Corticalis und der lockeren Bälkchenstruktur, nicht verwunderlich ist.

Nur leichte Impressionen, die sofort nach dem Unfall wieder rückgängig werden oder isolierte Knorpelschäden, sind oft sogar erst bei späteren Röntgenaufnahmen zu erkennen. Bei anderen Impressionen ist im Bild kein Verdichtungsschatten zu sehen (auch Lehmann(24)), sodaß die Eindellung nur durch den verbreiterten Gelenkspalt zu diagnostizieren ist. Gewöhnlich aber ist die ganze äußere oder innere Gelenkfläche eingedrückt oder verschieden weit nach distal verlagert, doch gibt es auch Fälle, die von Hultén (17) beschriebenen zentralen Eindellungen, bei denen der Rand stehen bleibt. Sie konnten bei den untersuchten Patienten allerdings nur 3 mal beobachtet werden. Gelegentlich werden auch Knorpelteilchen in die Tiefe verlagert und sind dann im Röntgenbild deutlich zu sehen.

Der Trümmerbruch, bei dem mehr oder minder große Teile des Tibiakopfes in kleine Knochensplitter zerteilt werden, entsteht meist auf direktem Weg. Da hier durch Druck der Gelenkfläche gegen den Femurcondylus auch diese eingedellt und zertrümmert wird, haben wir hier die Verbindung beider Brucharten und zwar in ihrer schwersten Form.

Nach einem anderen Schema gliedert Max Lange (25), der zwischen erstens einer Auseinandersprengung in der Frontalebene (condyläre Fraktur) und

zweitens einer Ineinanderstauchung der Gelenkfläche in der Sagittalen (bicondyläre Fraktur mit Re- und Antekurvatur) unterscheidet.

Begleitschäden

Von besonderer Bedeutung sind bei Gelenkbrüchen die Nebenverletzungen, denn gerade sie verursachen oft die schlechten Spätergebnisse. Begleitschäden des knöchernen Skeletts sind Kreuzbandhöckerausrisse, die geson-

dert besprochen werden sollen, und Frakturen des Wadenbeinköpfchens. Diese kommen nach Becker (26) fast regelmäßig vor, nach Koch (10) bei einem Drittel der Fälle, im eigenen Material noch seltener. Auch scheinen sie keinen Einfluß auf den Heilungsverlauf zu haben. Die Feststellung Andreesen's (4), Oberschenkelrolle mit Patella seien selten mitbetroffen, kann bestätigt werden.

Recht häufig trifft man dagegen Verletzungen der Seitenbänder und zwar nur bei wenigen seitlichen Eindellungen auf der Seite der Verletzung, sonst immer auf der Gegenseite. Die Erscheinung ist leicht mit einer plötzlichen Einstauchung bzw. Abscherung eines Condylus zu erklären, wobei das Bein hier blitzschnell einknickt, was dann zur Dehnung, oft zur Zerreißung des gegenüberliegenden Seitenbandes führt. So wies M. Lange (25) bei 7 von 56 klinisch festgestellten Bänderrissen durch Röntgenaufnahmen Eindellungen einer Tibiakonsole nach.

Blutergüsse in den Weichteilen sind oft sehr weit, manchmal bis zur Leistenbeuge ausgedehnt, doch ein Durchreißen der Arteria poplitea selbst kommt nur selten vor. Dann allerdings muß, soweit keine Gefäßnaht durchgeführt werden kann, wegen der auftretenden Nekrosen amputiert werden (Bürkle de la Camp (27), 3 eigene Fälle). Der häufig auftretende Gelenkerguß enthält bis zu einem Drittel Fettbeimengungen, wie Andreesen (4) beschreibt. Er muß bald punktiert werden, wenn er sich nicht binnen weniger Tage von selbst resorbiert, da sonst durch Verschwartungen der Gelenkkapsel die Bewegung später stark einschränken würde.

Wichtigster und zugleich umstrittenster Begleitschaden ist eine Verletzung der Menisci. Über ihre Häufigkeit bestehen recht verschiedene Angaben. Autoren wie Hultén (17), Wittmoser (28), Böhler (2), Ehlert (29) halten sie für selten. Junghanns (30), Kappis (12), Becker (26) fanden sie in 5 - 20 %, während Bürkle de la Camp (27), Gebhardt (31), Krull (32), Stumpfenegger (33) sie sehr selten beobachten konnten. Leadbetter (34) und Hand (34) entfernten sie in 75 %, Andreesen (4) und Hoffmann (23) bei schweren Fällen oder Spätoperationen sogar in 80 %. Entfernte Menisci sollen wieder ersetzt werden, nach Azollini (35) durch faserknorpelige Regeneration, Schäfer (36) fand in 9 Fällen bei Rearthrotomien einen ähnlichen Ersatz des entfernten Zwischenknorpels, der mikroskopisch der Gelenkinnenhaut gleich und rein bindegewebig gebaut war.

II. DIAGNOSE

Bei der Diagnose der Kniegelenksfraktur ist neben den üblichen Symptomen eines Knochenbruches, die häufig durch den Bluterguß schlecht zu erkennen sind, von besonderer Bedeutung die Angabe, seit dem Unfall nicht mehr auftreten zu können. Unbedingt nötig ist neben der sagittalen Röntgenaufnahme eine in seitlicher Richtung, da nur so Eindellungen kleiner Knorpelanteile, Neigungen der Gelenkfläche, etwa bei hinteren Abscherungs- oder Überstreckungsbrüchen, oder manche Formen von Aufreißen der Kreuzbandhöckerplatte zu erkennen sind. Bei seitlichen Bildern sieht man die äußere Gelenkfläche als fast waagrechte, die innere als leicht konkave Linie, die bei Frakturen und nach deren Ausheilung deutlich jede Unterbrechung oder Abschrägung zeigt.

Munsig (14) in Marburg arbeitete mit Feinstfocusröhren bei einem Abstand von 1 m zwischen Röhre und Platte, das Kniegelenk selbst liegt auf halber Höhe, sodaß die Aufnahme also 1 : 2 vergrößert wird. Das Bein ist in einem Winkel von 120° gelagert, da so der Gelenkspalt, von Ober- und Unterschenkel nicht überlagert, am besten zu übersehen ist. Böhler (2) und Hultén (17) fordern auch Bilder in Ad- und Abduktionsstellung wegen der Kreuz- und Seitenbandbeteiligungen. Als sehr aufschlußreich haben sich die von Junghanns (30) empfohlenen Schichtaufnahmen erwiesen. Es ist erstaunlich, wie starke Ausrisse, bei Aufnahmen in den üblichen 2 Ebenen fast ohne jede sichere Veränderung, sich in den Tomogrammen deutlich darstellen lassen.

Ansonsten ist auf Störungen der Innervation und Durchblutung zu achten, ferner muß, um weitere kleinere Verletzungen nicht zu übersehen, eine allgemeine Durchuntersuchung vorgenommen werden.

Für Kreuzbandhöckerausrisse ist typisch die Streckhemmung und die Möglichkeit eine Schubladenbewegung auszulösen und zwar bei Zerstörung vom Ansatz des vorderen Kreuzbandes nach vorn, bei Absprengung des hinteren nach hinten. Femurbrüche zu diagnostizieren macht gewöhnlich keine Schwierigkeiten.

III. BEHANDLUNG

A. In auswärtigen Krankenhäusern

Um über die einzelnen Methoden zur Behandlung der Brüche im Bereich des Kniegelenkes sprechen, bzw. urteilen zu können, muß zuerst klar das Ziel aller zu ergreifenden Maßnahmen herausgestellt werden. Am wichtigsten ist ohne Zweifel ein achsengerechtes und standfestes Bein, das es dem Patienten ermöglicht, ohne Fehlbelastung oder Überanstrengung anderer Gelenke zu stehen und zu gehen. Kann das Kniegelenk erhalten bleiben, was meist der Fall ist, so muß möglichst freie Beweglichkeit angestrebt werden, wobei die Fähigkeit vollkommen durchzustrecken besonders wichtig ist, um eine spätere, relative Verkürzung und somit hinkenden Gang zu vermeiden.

Eine grundsätzliche Komplikation aller Gelenkfrakturen bedeutet das Eindringen von Synovia in den Gelenkspalt, das die Kallusbildung behindert, zugleich aber die Bruchstücke schnell verkleben läßt. Dadurch ist man gezwungen, das Bein sehr lange unbelastet zu lassen, zum frühest möglichen Zeitpunkt jedoch das Knie zu bewegen, um die Schäden durch Ruhigstellung, bewegungshemmende Schrumpfung von Kapsel und Bändern, klein zu halten.

Als die häufigste Frakturform sollen die Tibiacondylenbrüche zuerst besprochen werden, dann solche des Intercondylenbereiches und schließlich Verletzungen der Oberschenkelrollen.

Behandlung der Tibiakopfbrüche

In der Literatur wird immer zwischen konservativer und operativer Behandlung unterschieden. Ganz konservativ arbeitete nur Malgaigne (37), der das Bein auf doppelt geneigter Schiene in leichter Beugstellung lagerte, während heute darunter jede unblutige Therapie zu verstehen ist. Bis auf wenige Autoren, Palmer (38), Cave (39), hat sich heute die Ansicht durchgesetzt, immer konservativ vorzugehen, wenn nicht ein Hindernis, etwa Interposition von Knochenstückchen oder Teilen des Meniscus, operatives Eingreifen erfordert.

Die Erstversorgung verlangt, soll später nicht operiert werden, eine sofortige manuelle Einrichtung und anschließend die Anlage eines fixierenden

Gipsverbandes. Bei hohem Alter, nicht dislozierter Fraktur oder zur Vorbereitung einer späteren Operation genügt die Lagerung auf einer Braun'schen Schiene, bei stark geschwellenem Knie wird ein Alkoholverband, bei ineinander verkeilten Bruchstücken eine Fersenbeindrahtextension angelegt, um schnelles Verkleben in ungünstiger Stellung zu vermeiden. Ein nicht bald sich aufsaugender Erguß wird punktiert.

Bei Impressionsfrakturen herrscht weitgehend Einigkeit. Eintauchungen bis zu 2 - 3 mm werden konservativ mit Gipshülse versorgt, nach Andreesen (4) jeder Tibiakopfbruch mit Gips von der Leistenbeuge bis zum Zehengrundgelenk. Der Gips wird in Varusstellung bei Außencondylenstauchung angelegt (bei Verletzung innen umgekehrt) um die Gelenkfläche extrem zu entlasten (Bradford (40), Lange (25), Rehbein-Busse (15)).

Ist die Eindellung stärker, kann die abgesunkene Gelenkfläche mit dem Meißel gehoben werden. Verschieden beantwortet man die Frage, ob die Gelenkhöhle eröffnet werden soll, oder wann der günstigste Zeitpunkt gekommen ist. Für breite Freilegung durch den Schnitt nach Textor oder nach Payr, eventuell auch nur Fensterung der Kapsel, sind alle Autoren, die etwa verletzte Menisci entfernen und die Knorpelfläche unter Sicht des Auges wieder möglichst glatt und stufenlos einrichten wollen (Palmer (38), Andreesen (4), Hultén (17), Lexer (41), Bürkle de la Camp (27). Andere Chirurgen versuchen allein unter Röntgenkontrolle und ohne Gelenkeröffnung die Operation durchzuführen (Perey (17), einige eigene Fälle). Die Operateure gehen von der Ansicht aus, nur eine anatomische möglichst genau wiederhergestellte Gelenkfläche liefere ein funktionell günstiges Ergebnis.

Im allgemeinen wird die von Hultén (17) und Katzenstein (42) entwickelte, von Lexer (41) modifizierte Knochenkeilmethode angewandt. Hultén (17) schlug seitlich, unter Schonung des Bandapparates, unter der mit dem Meißel angehobenen Gelenkfläche einen autoplastischen Knochenkeil ein und zwar erst nach 1 - 2 Wochen, wenn sich die Gelenkfläche bereits wieder etwas gefestigt hat. Lexer (41) verkeilt mit mehreren kleinen Knochenstückchen etwa 1 - 2 cm distal des Knorpels nach Eröffnung mit dem Textor-Schnitt, Abmeißelung der Tuberositas Tibiae und Abtragung der Seitenbänder von den Femurcondylen. Seltener ausgeführt werden die von Wilson und Jacobs (43) angegebene Patellatransplantation als Ersatz für die zerstörte und bei der Operation entfernte Condylenfläche oder die Fettplastik nach Lexer (41) (und Hoffmann (23).

Ender (11) und Lange (25) behandeln Überstreckungs- und hintere Abscherungsbrüche konservativ durch Überkorrektur, Lange (25) unter Verwendung eines Hypomochlions, über das er den frakturierten Tibiakopf hebt. Anschließend fixiert Ender (11) das Knie für 6 Wochen in gebeugter Stellung, dann erst in gestreckter.

Ganz anders stellen sich die Verhältnisse bei Spaltbrüchen dar. Diesmal besteht die Aufgabe in der möglichst genauen Anlagerung und sicheren Fixierung des abgesprengten, meist auch leicht eingedellten und mehr oder weniger weit distal und lateral verschobenen Kopfteils. Auch hier sind sich die Vertreter konservativer und operativer Therapie uneinig. Ist nur eine Infraktur zu behandeln oder das Bruchstück nicht verschoben, so begnügen sich die meisten mit einer einfachen Gipschülse und Bettruhe, um das Bein nicht zu belasten; ähnlich, bei nur seitlichem Druck, ist die Behandlung mit einem Quengelgips nach Klapp (44). Bei seitlich verlagertem Condylus wird zuerst versucht, diesen durch Straffen des gleichseitigen, meist unverletzten Kollateralbandes heranzuziehen. Durch Eingipsen in O- oder X-Stellung läßt sich das leicht erreichen. Gelingt es nicht die Fragmente einander zu nähern, so wird durch manuellen Druck oder Kompressarien, wie sie von Böhler (2), Schede (45), Kappis (12), Ebner (46) und Deubner (47) angegeben werden, der Bruchspalt verschmälert. Doch dürfen diese Zwingen nur kurz liegen bleiben, da sonst Haut- und Nervenschäden auftreten können. Mißglückt auch das, so sind mit Sicherheit kleinere Knochen- oder Knorpelstückchen oder ein eingeklemmter Meniscus zwischengelagert. Auch nach unten verschobene Konsolen werden durch Anspannen der Seitenbänder heraufgezogen, bei stärkerer Dehiszenz, besonders bei bicondylären, sogenannten Y-Frakturen, wird durch langdauernde Fersenbeinextension und gleichzeitige Kompression durch die seitlichen Sehnen die Verschiebung ausgeglichen. Auch die **perkutane** Anhebelung des abgesunkenen Fragments nach Böhler (2) mit einem Steinmann-Nagel oder einer Schusterahle (Schneider (48)) wird mit Erfolg angewandt. Bei abermaligem Abweichen des Condylus kann der Nagel einige Zeit liegen gelassen und miteingegipst werden.

Alle diese Methoden benötigen zur Retention eine längere Ruhigstellung im Gipsverband, deren gelenkschädigende Wirkung durch operative Maßnahmen vermieden oder wenigstens verkürzt werden soll: Umschlingung des Tibiakopfes mit Draht oder Catgut (Felsenreich (49), Payr (51), Sorel-Jomier (50)); Befestigung mit Kirschnerdraht (Ender (11)), Steinmann-Nägeln, Kantkeilnägeln nach Holle (52) oder Lexer's (41)

U-Nagel; Verschraubung mit einer Holzschraube nach Einstellung der Fraktur durch Tischlerzwingen, deren Dornensterne die Haut durchdringen (Schneider (48)) oder gleich durch die Zwingenbacken hindurch (Rehbein-Busse (15)); Verschraubung mit der Maatz'schen Feder-schraube (53), die in der Spongiosa sich verankert. Alle diese Methoden haben Nachteile, da die Spongiosa zu locker ist, den dauernden Zug eines Schraubengewindes auszuhalten und ein Nagel oder eine Drahtumschlingung die in 3 Dimensionen beweglichen Bruchstücke schwer fixieren kann. Außerdem benötigt man in allen Fällen noch mehr oder minder lang einen Gips zur Retention. Günstiger ist die Verlagerung der Verankerung auf die Corticalis, die durch folgende Systeme erreicht wird: die Doppelgewinde-schraube mit 2 Muttern an den Enden (Andreesen (4)), ähnlich Wassner's gewindetragender Bohrdraht (54) oder der Moore-Nagel, dessen Spitze u-förmig umgebogen, das Ende aber mit einer Schraube festgezogen wird (Spiegelman (56). Scheibe (55) durchbohrt mit einem Draht zweimal die Tibia und befestigt an beiden Seiten 10-Pfennig-große Metallplatten. Hier kann in günstig gelagerten Fällen auf den Gips ganz verzichtet werden, sodaß bereits vor vollendeter Wundheilung mit Kniescheibengymnastik, nach ihr sofort mit aktiven Bewegungsübungen begonnen wird; doch ist oft noch Drahtextension nötig.

Bianchi-Maiocchi und Fontato (58) geben an, sie hätten mit Gaben von vier- bis fünfmal je 15 - 20 mg Hydrocortison im Laufe des ersten Monats auch nach Operationen vollkommen freie und breite Beweglichkeit ohne Narbenbildung erreicht. Von den meisten Operateuren werden die verletzten Menisci entfernt, da sie ihrer Meinung nach nur zu Verwachsungen führten, später die Kreiselung hemmten und dauernde Reizergüsse verursachten.

Bei der schwerst-möglichen Form, den Trümmerbrüchen, wenn der ganze Tibiakopf zusammengestaucht und in mehrere Knochenstücken zerspalten ist, wird in den letzten Jahren meist nur noch konservativ behandelt. Da die Fragmente in diesen Fällen so zahlreich und so klein sind, wird trotz Verwendung von sehr viel metallischem Stützmaterial keine sichere und hauptsächlich keine bleibende Osteosynthese erreicht. So therapieren etwa Maurer (1), Humbert (59) und Rehbein-Busse (15) die Patienten nur mit Extension, wobei die seitlichen Sehnen und Bänder als Schiene wirken sollen. Böhler (2) arbeitet mit Zug und Gegenzug. Holle (52) begründet sein konservatives Vorgehen mit der Feststellung, jedes länger als vier Wochen ruhiggestellte Knie antworte mit Gelenk-

steife, die sich nur bei rein konservativer Therapie durch intensive krankengymnastische Maßnahmen beheben lasse, während sie bei Verwendung größerer Fremdkörper nicht oder nur mehr teilweise beeinflussbar sei. Munsig (14) meint, wegen seiner starken Zertrümmerung sei der Schienbeinkopf in allen Richtungen plastisch, werde daher bei frühzeitiger Bewegung ohne Belastung von den Femurcondylen "physiologisch" ideal geformt. Die kräftige Knochenregeneration bedinge oft überraschend gute Spätergebnisse.

Von verschiedenen Operateuren wird versucht, etwaige Impressionen knöchern zu unterfüttern, zugleich die Spaltbrüche zu verschrauben und, ähnlich bei den später zu besprechenden Femurfrakturen, mittels Metallplatten und Nägeln die Splitter am Schienbeinschaft zu befestigen (62). Andreesen (4) und Zickler (8) berichten über die von Krull (60) und Kurt (61) angegebenen Platten, die dem quer eingebrachten Doppelgewindebolzen wie Muttern aufgeschraubt werden und wegen ihrer ovalen Durchbohrung leicht der Kopfform anzupassen sind (ähnlich auch Cave (39)).

Einige Worte noch zur Dauer der vorgesehenen Maßnahmen: auch hier sind die einzelnen Autoren nicht gleicher Meinung, doch ist deutlich die Tendenz erkennbar, die Dauer der Ruhigstellung des Gelenkes zu verringern, dafür aber den Zeitpunkt der vollen Belastung möglichst hinauszuschieben. Bei konservativer Behandlung werden Zeiten von 3 - 10 Wochen (Extreme: 1,5 und 12 Wochen) Gipsverband oder 3 - 12 Wochen bei Fersenbeinextension angegeben, je nach Fraktur und behandelndem Arzt stark verschieden. Aufzustehen wird nach 3 - 12 Wochen erlaubt, meist erst nach einigen Tagen Bewegungsübungen ohne Belastung in Tibiakopfschwebe oder am Betttrand. Auch nach Verschraubung werden 3 - 12 (Extrem: 1,5) Wochen, nach Knochenkeilungen bei Impressionsfrakturen 3 - 6 Wochen Ruhigstellung empfohlen, Belastung nach 6 - 12 (Extreme: 3 - 16) Wochen. Die Schrauben werden nach 6 - 12 Wochen entfernt, da dann die Fraktur klinisch und röntgenologisch fest ist. (Magnus (63), Maurer (1)). Andreesen (4) und Wilson-Jacobs (43) verwenden bei gut reponiertem und befestigtem Bruch keinerlei Gipsverband. Fairbank (64) mobilisiert sofort mit dosiertem Zug, bei Wütherich (66) begannen bis zum 10. Tag bereits 51 % der Patienten mit Übungen, zuerst am Galgen, dann am Betttrand. Jakobsen (65) läßt seine Leute nach erfolgter Fixation mit Stahldrahtnaht sofort für 2 - 3 Wochen bis 90° beugen, legt dann 3 - 4 Monate lang einen Oberschenkelgips an, da ihm der Draht wegen Resorptionserscheinungen zu unsicher ist.

Behandlung der Kreuzbandhöckerausrisse

Die Brüche im Intercondylenbereich stellen ein abgeschlossenes Gebiet dar, das nach eigenen Regeln behandelt und deshalb auch getrennt besprochen werden soll. Glücklicherweise haben kleinere Deformitäten zwischen den beiden Gelenkflächen des Tibiakopfes auf die Beugefähigkeit keinen Einfluß, weil sie statisch unbelastet unterhalb der Fossa intercondylica des Oberschenkels liegen. Da aber praktisch immer der Ansatz eines der beiden Kreuzbänder mitbetroffen ist, muß die Sorge um die Wiederherstellung ihrer Funktion die Hauptaufgabe des Chirurgen bilden.

Ist das Kreuzband selbst durchtrennt, so atrophiert es (Perthes (67), Wittek (68)). Beweise für seine Heilung sind noch nicht erbracht, es sei denn es handle sich nur um ein in Längsrichtung eingerissenes oder überdehntes Band. Eine gewisse "Kompensation" der Ligamenta cruciata ist jedoch durch gut trainierte Muskeln und Seitenbänder möglich. Mit gutem Erfolg dagegen werden Knochenausrisse behandelt, auch hier wieder konservativ oder operativ.

Ausrisse ohne Verschiebung werden ausnahmslos mit einfachem Gipsverband versorgt (Janik (20), Jonasch (69), Krull (60), Sorel (50)) und zwar wird das Bein, wenn nötig in Narkose, gestreckt und in einer Gipshülse fixiert, mit der der Patient für etwa 10 Wochen gehen soll (Janik (20)). Furlong (74) streckt in Narkose und legt dann eine Fersenbeindrahtextension an. Ist jedoch der Höcker verlagert oder die ganze Höckerplatte abgesprengt, so wollen viele Chirurgen operieren, da sie glauben, nur so später die volle Gebrauchsfähigkeit des Kniegelenkes zu erreichen, damit der Patient auch sein gebeugtes Bein beim Treppensteigen, Lastentragen usw. voll belasten kann. Es wurden zwei verschiedene Methoden entwickelt: einfaches Annageln oder Festschrauben des abgebrochenen Knochenstückchens (Krull (60), Valls-Lagomarsino (70)) oder Befestigung mit Catgut, Nylon, Draht oder Seide. Der Ausrißknochen wird durchbohrt (Paas (71)) oder das Kreuzband durchstoichen (Cattaneo (72)), dann ein oder zwei Bohrkanäle von der Tuberositas Tibiae zur Ausrißmulde angelegt und durch diese der aufgefädelt Bandhöcker außen befestigt. Paas (71) vernäht mit dem Ligamentum Patellae, das bei Anspannung die Seide mitspanne, Haberland (73) an der Schienbeinrauhigkeit selbst, ebenso Cattaneo (72), der anschließend für 35 Tage einen Streckgips anlegt.

Behandlung der Femurcondylenfrakturen

Bei den im allgemeinen schweren und, wie schon besprochen, direkten Frakturen des unteren Femurendes stellt sich die Lage ganz anders dar. Meist ist weniger die knorpeltragende Fläche der beiden Rollhügel beschädigt, als vielmehr diese selbst abgeschert oder auseinandergesprengt. Von der Gelenkfläche her handelt es sich also meist um einen Spaltbruch. Schwierig machen die Behandlung die oft starke Zertrümmerung der supracondylären Knochenteile und die Verlagerung der Fragmente durch Muskelzug, und zwar ziehen die beiden Köpfe des M. Gastrocnemius Condylen und Epicondylen nach hinten-unten, während der M. Adductor magnus für eine Verlagerung nach medial sorgt. Diese kurze Andeutung der auftretenden Schwierigkeiten läßt ebenfalls wieder verschiedene Behandlungsmethoden erwarten. Einfache Absprengungen eines einzelnen Condylus lassen sich ähnlich solchen am Tibiakopf einrichten durch Anspannen der Seitenbänder bei Zug in entgegengesetzter Richtung und anschließender Fixation im Gipsverband, der, besonders bei adipösen Patienten, oft ein Beckengips sein wird. Sind die frakturierten Teile stärker verlagert, so werden sie durch Drahtextension an der Tuberositas Tibiae (Böhler (2)) und Lagerung auf Braun'scher Schiene, deren Achsenknick in Höhe der Fraktur liegt, wieder reponiert (Stich-Bauer (75), Magnus (63), Simon-v. Gescher (76)). Bei gewaltsamer Streckung des Unterschenkels besteht die Gefahr einer Gefäßverletzung in der Fossa poplitea, da durch Dehnung des M. Gastrocnemius die beiden abgesprengten Condylen noch weiter gekippt würden und so die scharfen Knochenränder die A. poplitea aufreißen könnten.

Soweit die konservative Therapie. Die Operateure versuchen nun, bei Abbruch eines Condylus zu verschrauben (Stich-Bauer (75) in schweren Fällen) oder, auch bei bicondylären Frakturen ohne zu starke Zersplitterung des supracondylären Gebietes, mit einem Marknagel zu fixieren. So erzielte Schmid (77) in einem Fall mit einem verschränkten Küntschernagel, den er von distal einschlug und um den er mit Supramid lose Knochenstücke befestigte, einen recht guten Erfolg. Vilmar (79) beschreibt eine Fixation mit schräg geschossenem Kirschnerdraht. Heute scheint die Pinnung nach Rush im allgemeinen die Methode der Wahl zu sein. Der Rush-Pin bietet durch seine Elastizität, mit der er sich der Markhöhlenkrümmung anpaßt, durch die Möglichkeit, ihn von jeder Stelle aus einzuschlagen, und durch seine leichte Verschränkbarkeit besondere Vorteile bei der Befestigung gelenknaher Bruchstücke (Rush-Gelbke (78)).

Bei supracondylären, schweren Trümmerbrüchen wird eine andere Methode angewandt: mit **Metallschienen**, ähnlich Lane'schen Platten, werden die einzelnen Knochenfragmente verschraubt. Viernstein (80) legt eine Metallplatte im Schaftbereich an und verschraubt sie durch das Condylenmassiv, ähnlich der von White und Russin (81) verwandte Plount-Nagel (diacondylär eingeschlagen, mit langer Lasche), der Dreilamellen-nagel mit Lasche nach Jewett (5) und Altenberg-Shorkey's (82) lange, schmale, am Ende abgewinkelte Platte, die subperiostal liegt und mit ihrer umgebogenen Spitze in einen Epicondylus geschlagen wird. White-Russin (81) und Jewett (5) lassen sofort bewegen, Altenberg-Shorkey (82) und Gelbke (78) nach der Wundheilung; die stationäre Behandlungszeit schwankt zwischen 28 Tagen und 3 - 5 Monaten.

Nachbehandlung

Über die Notwendigkeit einer gründlichen Nachbehandlung bei genügender Festigkeit der Frakturstelle sind sich sämtliche Autoren einig, ebenso über deren frühzeitigen Beginn, da sich damit das Spätergebnis wesentlich verbessere. Mit dieser Begründung verteidigen viele Chirurgen eine metallische Fixation, um bereits vor oder sofort nach Abheilung der Operationswunden mit Bewegungsübungen beginnen zu können (Andreesen (4), Gumbel (13), Hoffmann (23), Mikkelsen (83), White-Russin (81), Ivanova (84), Felsenreich (49)). Payr (51) meint wie Ehlert (29) und Munsig (14) die Bewegungen würden die einzelnen Fragmente zurechtrücken. Wird auf einen zirkulären Gips verzichtet, so empfiehlt z.B. Scheibe (55) nach etwa 5 Wochen mit mehrmaligem Anspannen des M. Quadriceps zu beginnen. Wüterich (66) läßt die Hälfte seiner konservativ behandelten Patienten bereits nach 10 Tagen am Galgen, später am Bettrand üben.

Die folgenden aktiven Bewegungsübungen und eine durchblutungsfördernde physikalische Therapie werden von allen Autoren gutgeheißen, Andreesen (4) lehnt Massagen und passive Bewegung als arthrose-fördernd ab. Um die Belastung auch noch lange nach Entlassung möglichst niedrig zu halten, empfehlen Buckner (85) und Knoblauch (86) das Tragen eines Schienenhülsenapparates, letzterer sogar für ein ganzes Jahr; ähnlich verfährt Maurer (1), der einen bis zur Mitte des Oberschenkels reichenden Gips mit Steigbügel tragen läßt. Magnus (63) und Ehlert (29) schlagen eine Gipshülse mit Scharniergelenk vor. Schließlich wird als Ende der Behandlung, um dem Knie noch etwas Halt zu geben, meist ein Zinkleimverband oder eine Bandage für einige Wochen angelegt.

B. Behandlung im Krankenhaus München rechts der Isar

Bei der Beschreibung der hier angewandten Behandlungsmethoden soll ebenso wieder an der Dreiteilung in Brüche des Tibiakopfes, des Intercondylenbereiches und der Femurrollen festgehalten werden.

Behandlung der Tibiakopfbrüche

Um die große Zahl der Schienbeinkopfbrüche und die vielen angewandten Therapieformen zusammenzufassen, wird versucht, sie in 3 Gruppen zu unterteilen: in leichte Fälle, schwerere und solche mit gleichzeitiger Verletzung des Unter- oder Oberschenkels, bzw. sehr starker Einstauchung. Diese Gliederung hat natürlich den Nachteil, Grenzformen, sowohl der Diagnose wie auch der Behandlung, einer dieser Gruppen zurechnen zu müssen, doch bietet sich so allein die Möglichkeit Behandlungsgrundlinien aufzuzeigen. Zu erwähnen bleibt, daß in der konservativen Therapie von Spalt- und Einstauchungsbrüchen, die sowieso meist kombiniert sind, kein Unterschied gemacht wurde.

Unter der Bezeichnung leichte Fälle werden hauptsächlich solche aus den Jahren 1954 und 1955 zusammengefaßt, die Fissuren, Absprengungen oder geringe Einstauchungen aufweisen. Allen gemeinsam ist die kurze Liegezeit zwischen 6 und 22 Tagen (13, 2)⁺ und die Versorgung mit einem Gehrings, der bei elf von dreizehn Patienten eine Gipshülse war, die zwischen 21 und 75 Tagen (42, 9) getragen wurde; die restlichen zwei hatten Oberschenkelgehrings. Einmal war für 22 Tage eine Gipsschiene vorausgegangen, einmal folgte 22 Tage lang ein Alkoholschienenverband. Angelegt wurde der fixierende Verband zwischen Unfalltag und 20. (6, 6) Tag.

Nun zur zweiten Form, den schwereren Schienbeinkopfbrüchen. 9 Fälle wurden in einer Gipshülse oder im Oberschenkelgehring vom 3, 1. (0 - 39)⁺⁺ bis 36, 3. (18 - 48) Tag ruhiggestellt und standen auf nach Anlegen eines Gehgipses, Gipshülse oder Oberschenkelgehrings, der bis zum 90, 1. (61-125) Tag belassen wurde. Bei zwei von ihnen wurde die Fraktur am Unfalltag in Narkose eingerichtet, bei einem am 10. Tag, ein Knochensplitter operativ entfernt.

⁺) in Klammern jeweils die Durchschnittszahl

⁺⁺) in Klammern die Schwankungsbreite

Den größten Teil, nämlich 42 Patienten, versorgte man mit einer Gipshülse zwischen 3, 7. (0 - 11) und 43, 9. Tag nach dem Unfall. Anschließend erfolgte bei fortgesetzter Bettruhe krankengymnastische Nachbehandlung. Am 58, 8. (48 - 84) Tag stand der Patient auf. Bei einem Verletzten wurde 3 mal wegen Durchblutungsstörungen der Sympathicus blockiert.

Bei fast gleicher Dauer wurden 13 Kranke mit Oberschenkelliegegips vom 3, 3. (0 - 10) bis 44, 6. (26 - 53) Tag behandelt, Bewegungsübungen wie oben, Belastung des Beines am 60, 6. (42 - 69) Tag. Ein Bein wurde am 24. Tag wegen nicht ausreichender Durchblutung amputiert.

Außerdem behandelte man 14 Patienten durch Aufrichten des abgesunkenen Condylus mittels eines am 3, 5. (0 - 12) Tag eingeschlagenen Steinmann-Nagels, der in 2 Fällen für 5 und 11 Tage miteingegipst wurde; einmal wurde die Anhebelung der eingestauchten Gelenkfläche mit einem schmalen Meißel am 31. Tag wiederholt. Anschließend Gipshülse bis zum 55, 3. (42 - 68) Tag, erste Belastung nach 70, 4 (47 - 88) Tagen.

Fünf Tibiaköpfe wurden nach operativer Reposition mit der Doppelgewinde-schraube nach Andreesen (4) am 7, 1. (2 - 13) Tag verschraubt, dann Gipshülse bis zum 53, 6. (44 - 60) Tag, erstes Aufstehen nach 64, 7 (61 - 70) Tagen. Bei einem Patienten wurde wegen Einstauchung des Femurs vorher für 13 Tage extendiert.

Bei 8 Kranken wurden die Einstauchungen der Gelenkfläche nach 4, 8 (1 - 9) Tagen gehoben, dabei 3 mal mit Knochenspänen nach der von Lexer (41) angegebenen Methode unterfüttert. Anschließend Gipshülse für die ersten 57, 9 (41 - 68) Tage, Belastung nach 70 (60 - 88) Tagen.

Bei den Verletzten der Gruppe drei, die mit Extension behandelt wurden, ergab sich folgendes Bild: der Streckverband lag vom 0, 6. (0 - 6) bis zum 27, 5. (13 - 70) Tag, meist zugleich mit einem Liegegips oder einer Gipshülse zwischen 7, 4. (0 - 23) und 60, 7. (33 - 118) Tag. Das Extensionsgewicht betrug etwa 3 kg, doch wurde es bei schwererer Anfangsbelastung (4 - 5 kg) bis auf 2 kg ermäßigt. Nach 84 (37 - 214) Tagen standen die Patienten auf. Bei 9 Fällen mit gleichzeitiger Unterschenkelfraktur wurde anschließend ein Oberschenkelgehgips für die Zeit vom 75, 1. (35 - 121) bis 127, 4. (60 - 171) Tag angelegt. Viermal wurde die Fraktur in Narkose manuell oder mit Böhler-Zwinge eingerichtet, zwei Drahtumschlingungen und eine Verschraubung vorgenommen. Einmal wurde nach 152 Tagen wegen drohender Pseudarthrose eine Fibulaosteotomie ausgeführt mit

anschließendem Oberschenkelgehgips für 133 Tage. Ein anderes Bein wurde am 13. Tag am Unterschenkel, am 54. oberhalb des Kniegelenkes wegen völlig durchtrenntem Gefäß-Nervenstrang und total zerstörtem Gelenk amputiert. In einem weiteren Fall wurde der Gips wegen Druckstellen am Bein für 12 Tage abgenommen, ein andermal wegen starker Knochenatrophie für 57 Tage nochmals erneuert.

Behandlung der Kreuzbandhöckerausrisse

Die Ausrisse der Kreuzbandhöcker wurden immer konservativ behandelt. In 16 Fällen wurde bei gestrecktem Bein nach 7,2 (0 - 21) Tagen eine Gipshülse, in 2 ein Oberschenkelgehgips angelegt, der bis zum 45,2. (25 - 77) Tag liegen blieb. Der Patient stand aber bereits nach 8,8 (2 - 23) Tagen auf. Zwei Verletzte mit einer Gipshülse bis zum 60. bzw. 37. Tag bewahrten Bettruhe bis zu deren Abnahme; bei einem wurde wegen einer Operation mit Reposition des Bandapparates und Teilexcision eines Meniscus mit Liegegips für 89 Tage und Belastung nach 121 Tagen behandelt; zwei weitere wurden wegen Schürfwunden und Decubitus nur durch Ruhigstellung auf Braun'scher Schiene retiniert.

Behandlung der Femurcondylenbrüche

In der Therapie von Frakturen im Bereich der Femurcondylen lassen sich nur wenige, allgemeingültige Richtlinien erkennen. Um die Dislokation des unteren Femurendes auszugleichen, wurde bei 8 von 15 Verletzten ein Extensionsdraht durch die Tuberositas Tibiae geschossen und mit 2,5 - 8 kg belastet. Die Drahtstrecke blieb, den sehr verschieden gelagerten Verhältnissen entsprechend, zwischen 24 und 78 Tage lang liegen. Ihr schlossen sich an: je einmal Heftpflasterextension wegen Infektion im Bereich des Extensionsdrahtes; Nagelung mit Rush-Pin am 24. Tag; Schienenverband für 8 Tage wegen später (nach abgeschlossener Behandlung) aufgetretener Beschwerden mit nachfolgender dreimaliger Röntgenbestrahlung; dreimalige Sympathicusblockade wegen Zirkulationsstörungen; nach Drahtumschlingung am 205. und dreimaliger Röntgenbestrahlung ab 302. eine Arthrodese am 588. Tag; eine weitere Arthrodese (216. Tag) wegen Pseudarthrose und Ablatio (567. Tag) wegen Osteomyelitis.

Die restlichen, nicht gestreckten Patienten wurden mit Liegegips oder Gips-hülse versorgt, da der Patient zu alt, die Stellung nach Einrichtung gut, die Verletzung zu gering oder das Knie abgeschürft war. Einmal erfolgte bei beidseitigem Klumpfuß eine kurzfristige (37 Tage) Eingipsung im rechten Winkel und dann Umgipsen in Streckstellung (= hier 160 °) für weitere 26 Tage. Ein Bein mußte wegen Riß der A. femoralis sofort amputiert werden, der Patient starb am 7. Tag an den sonstigen Folgen des Unfalles.

Nachbehandlung

Die für alle Patienten ähnliche Nachbehandlung bei liegendem Gips, nach Abnahme der fixierenden Gips-hülse im Bett bis zur ersten Belastung, dann weiter stationär bis zur Entlassung und schließlich ambulant (bei etwa der Hälfte der Fälle von Ärzten außerhalb des Krankenhauses durchgeführt) setzte sich folgendermaßen zusammen: täglich mehrmaliges Anheben des Beines und fortgesetztes Training der nicht ruhiggestellten Gelenke, um für deren freie Beweglichkeit zu sorgen und eine stärkere Muskelatrophie zu vermeiden; neben Heißluft zur Durchblutungsförderung hauptsächlich aktive Bewegungs- und Widerstandsübungen bis an die Grenze der Schmerzhaftigkeit und Schwimmübungen im hauseigenen Hallenbad; bei den außerhalb behandelten Kranken gewöhnlich Heißluft und Massagen. Die Nachbehandlungszeit schwankt naturgemäß von einem zum anderen Patienten sehr, hängt auch in starkem Maß von dessen Energie und Genesungswillen ab. Während viele Kranke nach der Entlassung auf weitere krankengymnastische Betreuung völlig verzichteten, ließ sich eine Patientin ein ganzes Jahr lang täglich von einer Bekannten massieren, mit dem Erfolg, nun das verletzte Bein stärker beugen zu können als das gesunde. Nicht übersehen werden darf das Training, das die Verletzten, teils auf Anraten des Arztes, teils aus eigener Initiative, zur weiteren Gesundung durchführten. Als besonders günstig wird das Radfahren beschrieben, weil das gleichmäßige Beugen und Strecken des Beines das Kniegelenk stetig, aber ohne ruckartige Bewegung und und praktisch unbelastet wieder an seine alte Funktion gewöhnt. Gefürchtet und noch sehr lang als unangenehm empfunden werden dagegen die schnellen, starken Stöße beim Schwimmen. Eine sonderbare "Spezialbehandlung" schilderte ein etwa 60-jähriger Sprengmeister, der sein Knie gelegentlich durch Berührung mit einem Preßlufthammer durchschütteln läßt, was eine sehr angenehme und auflockernde Wirkung hinterlasse.

Mit Ausnahme der unter dem Titel leichte Tibiakopffrakturen zusammengefaßten Fälle mit recht kurzer Nachbehandlungszeit dauerte die stationäre nach Gipsabnahme im Durchschnitt 20 - 33 Tage, je nach Art und Behandlung der Verletzung, die ambulante 6 bis fast 13 Wochen. Einzeln aufgeführt ergibt sich folgendes Bild, wobei die stationäre Dauer in Tagen, die ambulante in Wochen berechnet ist (Abb. 2).

Gruppe	Behandlung	stat. Nachbeh.	bei X Pat.	amb. Nachbeh.	b. X Pat.
I. Gruppe	Gehgips	15,3	9	2,7	8
II. Gruppe	Gehgips	20,4	7	7,9	7
	Gipshülse	26,6	41	7,7	22
	Liegegips	32,4	11	8,3	8
	Steinmann-Nagel	23,2	12	8,9	8
Operierte	Verschraubung	23,4	5	6,7	31
	Hebung m. Meißel	27,0	5	12,5	4
	Knochenkeilung	30,0	31	12,0	21
III. Gruppe	Extension	31,9	14	10,5	8
KBHfrakturen	Gehgips	20,7	18	6,1	14
Femurfrakturen	-	30,8	10	11,7	7

Abbildung 2

IV. A. HIESIGE ERGEBNISSE IM VERGLEICH ZU AUSWÄRTIGEN

Es sollen nun die Ergebnisse der einzelnen Behandlungsarten besprochen und mit den Erfolgen anderer Chirurgen verglichen werden. In Abb. 3 sind die Ergebnisse der Nachuntersuchung nach Fraktur- und Therapieform aufgliedert, anschließend sollen sie einzeln geprüft werden.

Zu beachten sind die 5 Patienten, die bei den verschiedenen Behandlungsmethoden zweimal, bei der Gesamtwertung aber nur einmal gezählt wurden. Es handelt sich um 3 Extensionen, die zugleich verschraubt oder gedrahtet wurden, um eine Anhebelung mit Steinmann-Nagel, die mit einem Meißel wiederholt wurde, und um eine primär mit Liegegips, nach einem zweiten Unfall mit Gehgips ruhigestellte Fraktur.

	Zahl der Patienten	Beweglichkeit bei Entlassung	Beweglichkeit des gesunden Knies	Beweglichkeit bei Nachuntersuchung	davon schmerzend	subjekt. Beschwerden	Erguß	Temperatur erhöht/ erniedrigt	Rotation behindert/ davon schmerzend	Bandapparat geschäd./ davon schmerzend	Arthrosebeschwerden/ Reiben im Gelenk	Druckschmerz	Hinken/ mit Stock
<u>Leichte TKF</u>	9	179, 4/ 72, 9	178, 9/59, 4	177, 8/58, 9	0	2, 2	0	2/3	1/1	6/2	0/6	3	5/0
<u>Schwerere TKF</u>													
Gehgips	6	172, 9/ 88, 9	177, 1/55, 0	176, 4/59, 3	0	2, 0	0	1/1	1/1	5/3	1/4	2	2/0
Gipshülse	27	174, 6/ 80, 0	178, 6/56, 2	175, 6/65, 8	5	2, 6	5	6/8	12/7	19/5	8/16	13	18/4
Liegegips	7	173, 3/ 87, 7	180, 0/62, 5	180, 6/66, 2	2	2, 4	1	2/2	3/2	5/2	2/3	5	6/0
Steinmann-Nag.	9	175, 7/ 82, 0	174, 4/56, 7	173, 6/67, 3	2	2, 3	3	3/2	4/3	5/2	0/6	5	6/0
Extension	9	169, 6/112, 2	179, 3/56, 1	176, 6/67, 3	3	2, 7	3	2/3	6/1	7/0	2/8	5	10/2
<u>Operierte TKF</u>	11				4	2, 5	2	0/4	5/3	8/2	1/10	5	6/0
Verschraubung		170, 0/ 89, 0	178, 3/50, 2	173, 3/60, 0									
Knochenkeilung		173, 3/ 76, 7	180, 0/50, 0	175, 0/60, 0									
Hebung		175, 0/ 92, 0	177, 5/55, 0	177, 5/60, 0									
Drahtung		170, 0/122, 5	180, 0/55, 0	177, 5/60, 0									
Summe	73				14	2, 3	14	16/19	29/15	51/19	14/49	37	48/6
KBHfrakturen	13	173, 0/ 77, 7	178, 5/57, 1	175, 7/57, 1	2	1, 8	4	3/3	2/2	11/4	2/7	2	4/0
Femurkond. fr.	6	170, 5/ 96, 5	179, 2/55, 8	176, 7/82, 5	2	2, 9	1	1/4	5/3	2/2	2/4	3	4/2

Abbildung 3

Tibiakopffrakturen

Einer der wichtigsten Gradmesser für das Funktionieren eines geheilten Gelenkes ist seine wiedererlangte, möglichst seitengleiche Beuge- und Streckfähigkeit. Man kann zweierlei Ergebnisse vergleichen: die Beweglichkeit nach Beendigung des stationären Aufenthaltes und die nach Abschluß der Nachbehandlung (die sich ungefähr mit den Zahlen der Nachuntersuchung decken wird). So konnten bei Entlassung die Patienten ihre Knie je nach Schwere und Behandlung der Fraktur zwischen $169,6 - 179,4^{\circ}$ und $92 - 72,9^{\circ}$ bewegen, zum Zeitpunkt der Untersuchung zwischen $173,3 - 180,6^{\circ}$, bzw. $67,4 - 58,9^{\circ}$, wobei zu betonen ist, daß die letzten Zahlen die Ausschläge bei aktiver Bewegung darstellen. Zur besseren Beurteilung wurden auch die Zahlen des jeweils gesunden Gelenkes der Aufstellung (Abb. 3) beigegeben. Wie anhand der Zusammenstellung zu sehen ist, sind die mit Gehgips und sehr kurzer Liegezeit behandelten leichten Tibiakopfbrüche praktisch wieder vollkommen beweglich, weitere mit Liegegips oder Gehgips ruhig gestellte Kniee dem unverletzten um etwa 4° , die beiden gedrahteten Frakturen um 5° in ihrer Beugungsfähigkeit vermindert, alle anderen Methoden aber um $10 - 12^{\circ}$. Die gering eingeschränkte Streckmöglichkeit wird nur selten als unangenehm empfunden. 14 Verletzte äußerten Schmerzen beim Abbeugen, bei ihnen allen war arthrotisches Reiben im Gelenk zu spüren, auch sonst klagten sie oft über erhebliche andere Beschwerden.

Zum Vergleich seien die Erfolge einiger anderer Chirurgen angeführt. So berichtet Andreesen (4):

bei 4 primären Knochenkeilungen nach Lexer:

3mal nach 6 Monaten	180/ 90	achsengerecht	und	standfest
1mal nach 12 Monaten	180/120	"	"	"

bei 28 mit Doppelgewindeschraube Behandelten:

8mal nach 3 Monaten	frei beweglich	und	arbeitsfähig
13mal nach 3 Monaten	180/ 80	und	ambulante Nachbehandlung
7mal nach 3 Monaten	180/120	achsengerecht	und standfest

Die Patienten mit unverschobenen Brüchen wurden nicht operiert und haben nach 3 Monaten wieder ihre alte Arbeit aufgenommen. Maurer (1) schreibt aus der Münchner Universitätsklinik über 31 konservativ behandelte Kranke mit einem Nachuntersuchungsergebnis von durchschnittlich 92° Beugung. Bei Palmer (38) sind unter 98 operierten Knien etwa die Hälfte normal oder fast normal beweglich, ebenso bei Leadbetter-Hand (34) von den Operierten (bei 75 % Meniscectomie) 56 % gut

(= volle Streckung und Beugung über den rechten Winkel, regelrechtes Standvermögen). Unter Ender's (11) Patienten können 73 % ihre Knie wieder vollkommen unbehindert beugen. Holle (52) fand anlässlich einer Nachschau:

8 Operierte	Trümmerbrüche	179,3/133,7 °
20 konservativ behandelte	Trümmerbrüche	177,4/ 74,0 °
13 genagelte	Spaltbrüche	178,2/ 71,1 °

Auch bei der Annahme, die übrigen Chirurgen hätten die leichteren Fälle nicht gezählt, was zumindest bei den Operationsergebnissen der Fall ist, können die Ergebnisse im Krankenhaus München r.d.I. als recht gut bezeichnet werden.

Ein weiterer recht objektiver Maßstab für das Resultat einer Behandlung ist die Höhe der nach Entlassung bewilligten Unfallrente. Zur Beurteilung wurden nur solche Fälle herangezogen, die durch Berufsgenossenschaften oder Haftpflichtversicherungen entschädigungspflichtig sind. So erhielten 40 Verletzte im Durchschnitt 26,0 % Anfangsrente, ein Jahr nach Entlassung 20,3 %, zwei Jahre später 16,0 %, am Ende des dritten Jahres 9,3 %. Bei höherer Anfangsrente von 35 % bei Maurer (1) und Magnus (63), 31 % bei Andreesen (4), ist der Verlauf sehr ähnlich: nach einem Jahr ungefähr 20 % (Maurer (1)) nach 2 Jahren 17 % (Andreesen (4)) nach 3 Jahren etwa 10 % (Maurer (1)). An sieben Personen wurden insgesamt 14 000 DM Abfindung gezahlt.

Hauptsächlich zum Vergleich der subjektiven Beschwerden wurde eine Klassifizierung in den Beurteilungen 1 bis 4 vorgenommen. Es bedeutet 1 = sehr gut vollkommene Beschwerdefreiheit, auch beim Sport, wie Skifahren, Bergsteigen usw. und bei großen Anstrengungen. 2 = gut wird jeder eingestuft, der gelegentlich Schmerzen hat, besonders bei Wetterumschlag, sehr starker Anstrengung oder schnellem Gehen und Laufen. 3 = befriedigend werden Gelenke genannt, die außerdem abends leicht anschwellen, meist Beschwerden beim Treppensteigen machen, da das gebeugte Bein schlecht belastet werden kann. Sie knicken leicht auf unebenem Boden und sind kälter infolge schlechterer Durchblutung. Längeres Gehen und Stehen bereitet Schmerzen, die auch manchmal ohne ersichtlichen Grund auftreten, ebenso beim Tragen etwas größerer Lasten. Doch arbeiten die Patienten in vielen Fällen noch im alten Beruf oder als Pförtner, Bote, Dreher usw. Bleibt noch die Note 4 = mangelhaft für alle jene, die dauernd unter mehr oder weniger heftigen Schmerzen leiden, ihren Beruf nicht mehr ausüben und nur noch kurze Zeit gehen oder stehen können, meist mit Hilfe eines Stockes.

		1	2	3	4
Leichte	TKF Gehgips	2(22 %)	3(33 %)	4(45 %)	-
schwerere	" Gehgips	3(50 %)	-	3(50 %)	-
	Gipshülse	1(3 %)	15(50 %)	11(37 %)	3(10 %)
	Liegegips	1(13 %)	3(37 %)	3(38 %)	1(12 %)
	Steinmann-Nagel	1(10 %)	5(50 %)	4(40 %)	-
schwere	" Extension	-	5(45 %)	5(45 %)	1(10 %)
operierte	"	1(9 %)	4(37 %)	6(54 %)	-
Summe		9(11 %)	33(41 %)	33(42 %)	5(6 %)
KBH-Frakturen		6(37 %)	6(37 %)	4(26 %)	-
Femurfrakturen		1(17 %)	-	4(66 %)	1(17 %)

Abbildung 4

Um leichter vergleichen zu können, wurden sämtliche Zahlen in % umgerechnet. Es zeigt sich: allein die mit Gehgipsen behandelten Kniegelenksbrüche (eine große Anzahl von ihnen allerdings auch mit nur geringen Frakturen) weisen eindeutig bessere Resultate auf, während alle anderen Therapieformen etwa 80 bis 90 % gute und befriedigende, 10 bis 20 % ausreichende und schlechte Erfolge bringen.

Die gegenüber Abbildung 3 um 9 vermehrte Anzahl der Patienten besteht aus solchen, bei denen aus Zeitmangel nur eine kurze Anamnese und nur einzelne der sonst üblichen Untersuchungen durchgeführt werden konnten. So hinken in Abbildung 3, etwa unter den mit Drahtzug behandelten Verletzten, 10 bei nur 9 voll gezählten Patienten. Über die doppelte Zählung einzelner Fälle gilt das bereits zu Abbildung 3 Gesagte.

Zum Vergleich mögen 3 Zusammenstellungen dienen, deren erste rein konservativ Behandelte beurteilt, die zweite solche, von denen etwa jeder Fünfte operiert wurde, die dritte nur operativ versorgte Fälle.

I. Nur konservativ:

	1	2	3	4
Scheibe (55)		13(43%)	15(50%)	2(7%)
Rehbein-Busse (15)		13(59%)	3(14%)	6(27%)
Holle (52)		12(60%)	5(25%)	3(15%)
Kappis (12)		14(45%)	15(48%)	2(7%)
Maurer (1)	18(51%)	13(37%)	2(6%)	2(7%)

II. konservativ mit wenig Operationen

Slee (87)	73,6%	18,3%	6,6%	1,6%
Becker (6)	18 %	65 %	15 %	2 %
Bombelli (88)		34(80%)		11(20%)
Kuhlmann (7)		66%		34%
Planz (89)	4(13%)	12(40%)	8(27%)	6(20%)

III. nur operativ

Jakobsen (65)	17(36%)	16(34%)	4(9%)	10(21%)
Perey (16)		11(50%)	8(36%)	3(14%)
Hoffmann (23)	24(50%)	13(28%)	7(14%)	4(8%)
Scheibe (55)		5(31%)	6(38%)	5(31%)
Rehbein-Busse (15)		4(29%)	2(14%)	8(57%)
Holle (52)		9(53%)	6(35%)	2(12%)
Andreesen (4)	8(24%)	5(14%)	13(38%)	8(24%)

Abbildung 5

Allerdings muß gesagt werden, daß viele Autoren wesentlich mildere, der Schwere der Fraktur angepaßte Maßstäbe angelegt haben. Besonders interessant sind die Ergebnisse von Scheibe (55), Rehbein-Busse (15) und Holle (52) unter I. und II., da sie zugleich konservativ und operativ behandelte Fälle veröffentlicht haben.

Die Zusammenstellung II mit nur wenig Operierten (bei Slee (87) 16,5 %. Kuhlmann (7) 9,6 %, auch Ender (11) und Scheibe (55) je 20 %, Munsig (14) 21 %) zeigt bei Addierung der befriedigenden und schlechten Ergebnisse mit nur 26 % den geringsten Prozentsatz, während rein konservativ Versorgte mit 40 % und nur operativ Behandelte mit 53 % doch wesentlich dagegen abfallen. Von den eigenen untersuchten Patienten wurden, aus Abbildung 3 ersichtlich, 15 % operiert.

Sehr widersprechend sind die Berichte über die durch zerrissene, aber belassene Meniscea ausgelösten Beschwerden. Viele operativ eingestellte Chirurgen wie Gebhardt (31), Hoffmann (23), Lehmann (24), Stumpfenegger (33), Zacharias (90), Felsenreich (49) halten zerstörte Zwischenknorpelscheiben für die Hauptursache der aufgehobenen Kreiselfunktion. Der Meniscus verwachse mit der Bruchstelle und führe über Reizergüsse zu Kapselerschaffung und Bandschwäche und schließlich zu Arthrosis deformans. Hultén (17) und Böhler (2) glauben, der Zwischenknorpel gleiche Unebenheiten der zerstörten Gelenkfläche aus.

Scheibe (55) fand unter vier Meniscectomien neben einem guten drei ausreichende Ergebnisse und berichtet von den übrigen Patienten, belassene Menisci hinderten kaum. Ebenso sind nach Salem-Wurnig (3) die Zwischenknorpel für die geklagten Beschwerden unwichtig. Slee (87) und Palmer (38) konnten sogar überhaupt keine Meniscuszeichen feststellen. Von den eigenen Fällen war bei 29 die Rotation behindert, bei etwa der Hälfte dieser Leute wurden Schmerzen geäußert, doch nie die eingeschränkte Kreiselung als besonders störend empfunden.

Ein oft beobachteter Schaden nach einer Tibiakopffraktur ist ein Wackelknie, d.h. die Lockerung eines oder mehrerer Seiten- bzw. Kreuzbänder. Die Bedeutung dieser Schädigung wird sehr verschieden beurteilt: Salem und Warnig (3) halten Bandverletzungen für unwichtig. Bick (92) meint, leichte Varus- oder Valgusstellung und geringes seitliches Wackeln schließe eine gute Funktion nicht aus, nach Schall (91) dagegen beeinflusst ein geschädigter Band- und Kapselapparat stark das Resultat.

Recht unterschiedlich ist auch die Zahl der festgestellten Wackelknie; Wütherich (66) beobachtet bei sehr kurzer konservativer Ruhigstellung bei 24 Behandelten 20 Wackelknie, Scheibe (55) unter 98 Nachuntersuchten 47 geschädigte Bandapparate, Holle (52) 12 von 41 Patienten; bei Ender (11) sind 2/3 fest. Die eigenen daraufhin untersuchten 73 Fälle wiesen bei 51 Wackelbewegungen auf, 19 hatten dabei Schmerzen. Diese schmerzenden seitlichen Aufklapp- oder Schubladenbewegungen sind auch druckschmerzhaft, meist an den Ansatzpunkten der Seitenbänder. Also ist die Aufklappbarkeit, gewöhnlich auf der von der Fraktur nicht betroffenen Seite, wohl durch die primär geschädigten und dann erschlafften Bänder verursacht, die gleichseitige, im allgemeinen nicht schmerzhaft, dagegen ist bei etwa 20 Verletzten durch die etwas abgesunkene Condyle verursacht (auch Zickler (8)).

Der eben erwähnte Druckschmerz trat bei 37 Patienten auf. Er scheint fast nie von einer schlecht verheilten Bruchstelle abhängig, da er dort auch noch nach Jahren auftritt. Nur bei 6 Fällen fand man keinen Bandschaden, und auch in diesen wenigen Ausnahmen wurde der Druckschmerz immer auf der nicht betroffenen Gegenseite angegeben, also wahrscheinlich ebenfalls von einem nicht oder noch nicht sichtbaren Bandschaden herrührend.

Unangenehm empfanden viele Verletzte ihr Hinken, das bei 49 Patienten in mehr oder weniger starkem Maß zu sehen war. 11 mal war das Bein wegen schwerer Trümmerfrakturen, Brüchen des Unterschenkels oder frühen Verletzungen verkürzt, weitere 8 Patienten hatten ein X- oder O-Bein. Die übrigen belasten die verletzte Seite weniger, da sie wegen der Schmerzen oder nur wegen einer gewissen Unsicherheit besonders vorsichtig auftraten. 6 gingen außerhalb der Wohnung gewöhnlich mit Stock.

Eine sehr wichtige Rolle für die Funktion eines geheilten Kniegelenkes spielt die Arthrosis deformans. Über die nach Unfällen bei vielen Patienten verstärkte Entwicklung sind sich alle Ärzte einig, Streitfrage bleibt allein die Häufigkeit der Zunahme und ihre Bedeutung für die auftretenden Beschwerden. Unter den nachuntersuchten operierten Gelenken haben etwa 2/3 Arthrosen: 12 von 16 (Scheibe (55), 8 von 12 (Olesen (93)), 31 von 47 (Jakobsen (65))); unter den konservativ behandelten nach Scheibe (55) 26 von 30, nach Ender (11) 29 %, nach Maurer (1) etwa 50 %. Von den 52 mit Extension ruhiggestellten Kniegelenken Scheibe's (55) waren nur 16 arthrotisch, was durch die verminderte Berührung der Gelenkflächen bedingt sei (auch Zickler (8)). Salem-Wurnig (3) meinen, die vorzeitige Arthrose werde durch die Knorpelverletzung verursacht, sie hänge von der Größe der Deformation ab, nicht aber von der Behandlungsart, konservativ oder operativ (Planz (89), Scheibe (55)).

Von den eigenen Tibiakopfrüchen hatten 14 typische Arthrosebeschwerden, bei 49 war bei Bewegungen im Kniegelenk Reiben zu spüren. Röntgenologisch konnte unter sämtlichen Untersuchten beobachtet werden:

bei 18 Patienten	keine	Arthrose
bei 12 Patienten	gleichbleibende	Arthrose
bei 14 Patienten	gering verstärkte	Arthrose
bei 21 Patienten	mäßig verstärkte	Arthrose
bei 5 Patienten	erheblich verstärkte	Arthrose

Da die nur schwach vermehrten arthrotischen Randausziehungen vermutlich am anderen Bein ebenso vorhanden sind, leider standen keine Kontrollauf-

nahmen zur Verfügung, nahm bei etwa einem Drittel der Fälle die Arthrose unfallbedingt zu. Von Ausnahmen abgesehen war festzustellen, daß jüngere Verletzte wenig oder gar keine Arthrose zeigten, sich auch sonst die Veränderungen meist in dem für das Alter der Kranken üblichen Grenzen hielten.

8 Aufnahmen zeigten eine im allgemeinen diffuse Entkalkung von Tibiakopf, Femurcondylen oder beiden zugleich, 3 mal war sie bereits vorher etwas vorhanden. Diese Entkalkung ist wohl meist durch zu geringe Durchblutung verursacht, die auch in der erniedrigten Oberflächentemperatur (bei 19) zum Ausdruck kommt, und im Sinne einer Sudeck'schen Dystrophie zu werten.

Erhöhte Temperatur (bei 16) und, meist geringer, Gelenkerguß (bei 14) dagegen sind als Zeichen einer Überanstrengung des Knies zu werten. Meist treten sie nach starken Beanspruchungen oder am Abend auf und sind nach Aussagen der Patienten in noch wesentlich größerem Ausmaß vorhanden als nachgewiesen werden konnte, da fast alle vormittags, also erst nach kurzer Belastung untersucht wurden.

Unangenehm waren die Einklemmungsbeschwerden bei zwei Patienten, die ein durch den Unfall entstandener freier Gelenkkörper bereitete. Jedoch berichtet einer der beiden, die Schmerzen würden zunehmend geringer und träten seltener, z. Zt. etwa einmal im Monat, auf.

Bei Umfangmessungen ließ sich in vielen Fällen eine geringe Verschmälerung (meist 0,5 - 3 cm) des Oberschenkels und der Wade feststellen, dagegen war das verletzte Knie oft ein wenig dicker. Leicht zu erklären ist die Muskelatrophie durch die lange Ruhigstellung oder die dauernde Schonung des Beines und die leichte Schwellung als Ausdruck der Überanstrengung des geschädigten Gelenkes.

Kreuzbandhöckerausrisse und Femurcondylenbrüche

Die rein konservative Therapie bei Kreuzbandhöckerausrisen brachte recht gute Ergebnisse, besonders war die Bewegung betrifft. Die Beugung ist seitengleich möglich, die Streckung um knapp 3° vermindert. Die durchschnittlich mit 1,8 zu bewertenden subjektiven Beschwerden waren meist gering, die anderen Resultate, aus Abbildung 3 zu entnehmen, traten etwa im selben Prozentsatz wie bei Schienbeinkopfbrüchen auf und sind wohl auch durch die gleichen Ursachen entstanden. Die Arthrose war siebenmal

gar nicht vorhanden, viermal gering, je einmal mittel und stark vermehrt; zweimal war der Knochen gering entkalkt. Leider sind kaum Vergleichszahlen zu finden: Piqué (94) schreibt von den wegen stärkerer Verschiebung operierten Ausrissen, es seien keine Beschwerden aufgetreten, die Streckung sei immer 180° , die Beugung zweimal normal, beim Rest 80 bis 90° gewesen. Auch Valls (70) bezeichnet seine fünf angenagelten oder angeschraubten Kreuzbandhöcker als gut geheilt.

Bedeutend weniger zufrieden kann man mit der Funktion der versorgten Femurcondylenbrüche sein. Eine Beugefähigkeit von $82,5^{\circ}$ und eine Bewertung der geschilderten Beschwerden mit 2,9 lassen sich nicht nur aus der geringen Anzahl untersuchter Patienten erklären, da auch die Entlassungsbefunde ziemlich schlecht ausgefallen sind. Von zwei teilversteiften Kniegelenken kann eines wieder wie vorher $160/125^{\circ}$ bewegt werden (der Patient hat zugleich Klumpfüße), das andere bei mobilisiertem Gelenk nach vorheriger Versteifung, im Zusammenhang mit tuberkulöser Hüftgelenksarthrodese, vor dem Unfall $160/120^{\circ}$, bei Entlassung $150/140^{\circ}$. Beide Patienten sind bei der Berechnung der durchschnittlichen Beweglichkeit nicht gezählt. Ein weiterer Verletzter, der vorher schon wegen Poliomyelitis paresen am betroffenen Bein trotz einiger Operationen immer einen Unterschenkelgehepparat trug, mußte diesen nun bis zum Oberschenkel verlängern lassen; er kann bis 120° beugen, war aber auch früher schon behindert.

Außerdem ist bei den untersuchten Femurcondylenbrüchen eine Durchblutungsstörung (4 mal) und eine Rotationsbehinderung (5 mal) prozentual recht häufig. Arthrose bestand in 4 Fällen in mittlerem bis erheblichem Ausmaß, einmal war eine Aufhellung der Knochenstruktur zu beobachten. Die Resultate anderer Kliniken geben leider nur über den Erfolg von Operationen Auskunft: Viernstein (80) spricht von recht guten, White-Russin (81) bei 47 ohne Gips Behandelten von guten bis sehr guten Ergebnissen. Bei Jewett (5) konnten 17 Kranke nach durchschnittlich 28 Tagen entlassen werden, nach etwa 6 $1/2$ Monaten ohne Stock gehen und das Knie bis auf 91° beugen.

B. Diskussion der Resultate

Es soll nun kurz besprochen werden, welche Folgerungen aus der Nachuntersuchung zu ziehen sind. Deutlich zeigt sich, daß es unzweckmäßig ist, jede stärkere Gelenkfraktur sofort zu operieren. Ganz im Gegenteil brachten nur mit Gehgips behandelte Fissuren oder geringe Einstauchungen recht gute Resultate, doch scheint die frühe Belastung, wie auch bei den mit Gehgips ruhiggestellten schwereren Tibiakopfbrüchen und den Intercondylenfrakturen, auf die Heilung des Bandapparates einen negativen Einfluß auszuüben. Die Anhebelung eines abgesunkenen Condylus mit einem Steinmann-Nagel bringt, der Schwere der Fraktur entsprechend, gute Resultate, ebenso die Hebung eingestauchter Gelenkflächen, auch wenn sie dann nicht mit Knochenkeilen unterfüttert werden. Allerdings kann man das bei der teilweise sehr geringen Fallzahl nur schlecht beurteilen. Die Patienten jedoch generell nur mit Gipshülse und ziemlich langer Bettruhe zu behandeln, führt in manchen Fällen sicher nicht zu optimalen Ergebnissen. Eine Ausnahme bilden Frakturen der Femurcondylen, die wegen des Zuges der beiden Gastrocnemiusköpfe auch mit Extension oft schlecht einstellbar sind. Hier bewährt sich der Rush-Pin, wie an einigen, noch nicht im Berichtszeitraum liegenden Brüchen zu beobachten war. Sicher erfordern auch Meniscusschäden ebenso wie zu befürchtende Arthrose keine Eröffnung des Gelenkraumes mit Narbenbildung und Infektionsgefahr, da mangelnde Rotationsfähigkeit wenig stört und die Arthrose mehr vom Alter wie der Fraktur abhängig zu sein scheint. Abzulehnen ist wegen der großen Zahl der Knochensplitter eine operative Fixation von Trümmerbrüchen, da sie nicht sicher retiniert und somit einen langliegenden Gips nicht vermeiden kann.

Nach dem Untersuchungsergebnis scheint folgende Behandlung gute Erfolge zu bringen: bei geringen Schäden, Fissuren oder Eindellungen, empfiehlt sich Ruhigstellung mit einer Gipshülse für etwa 6 Wochen, wobei der Patient nach 14 Tagen aufstehen darf. Bei schwereren Frakturen, wenn etwa 1/3 des Tibiakopfes abgebrochen oder die frakturierten Teile nicht stark verlagert sind, behandelt man mit Gipshülse oder Oberschenkelliegegips für ungefähr 6 - 8 Wochen, läßt die Patienten aber erst in der 10. - 12. Woche aufstehen, nachdem in der Zwischenzeit aktive Bewegungsübungen im Bett durchgeführt wurden. Ähnlich werden auch starke Zerstörungen der Gelenkfläche bei alten Leuten behandelt, wenn überhaupt ein Gipsverband angelegt werden kann, doch wird dieser dann frühzeitig durch einen Gehgips ersetzt, um einer hypostatischen Pneumonie vorzubeugen. Bei Trümmerbrüchen bleibt der Oberschenkelgips länger liegen.

Bei jüngeren Patienten mit erheblichen Schäden und geringerer postoperativer Arthrosegefahr sind Hebung und Verkeilung mit Knochenspänen oder Verschraubung mit der Doppelgewindeschraube nicht abzulehnen. Stärker abgesunkene Condylen werden zweckmäßig mit Steinmann-Nägeln perkutan gehoben. Tief ineinandergestauchte Brüche und solche mit zusätzlichen Unterschenkelfrakturen werden mit Drahtzug durch den Calcaneus behandelt, meist zugleich ein Liegegips angelegt, anschließend, wenn nötig, noch ein Gehgips.

Bei Kreuzbandhöckerausrisen genügt ein Gehgips, in Form einer Gipshülse, für 6 Wochen, davon 1 - 2 Wochen Bettruhe. Leichtere Femurcondylenfrakturen werden wie solche des Tibiakopfes versorgt, stärkere mit Liegegips und Dauerzug, bei genügend großem Fragment wird nach Rush genagelt.

V. VERGLEICH ZWISCHEN RÖNTGENBILD UND FUNKTION

Da bei der Nachuntersuchung von mehr als 90 Patienten Röntgenaufnahmen gemacht werden konnten, soll verglichen werden, wie weit sich Röntgenbild und subjektive Beschwerden decken. Schon mehrere Autoren hatten behauptet, Befund und Schmerzen wiesen oft erhebliche Unterschiede auf (Bombelli (88), Slee (87), Salem (3), Simon-v. Gescher (76), Rehbein-Busse (15) und Bick (92)).

Um einen annähernd objektiven Maßstab zu haben, wurden auch die Ergebnisse der Aufnahmen, wie früher bereits die Beschwerden, in vier Gruppen eingeteilt, um dann mit diesen verglichen zu werden. 1 = sehr gut wurde bei Fehlen einer sichtbaren Veränderung gegeben, 2 = gut bei geringen Einstauchungen oder kleinen Stufenbildungen und Unebenheiten der Gelenkfläche, 3 = befriedigend bei entsprechend stärker geschädigter Gelenkfläche und schließlich wurden als 4 = schlecht sämtliche Knie mit Gelenkmäusen oder sehr starken Konturveränderungen beurteilt. Dabei ergab sich, daß nur bei 1/3 der Patienten (31 von 94) die Beschwerden mit den sichtbaren Veränderungen übereinstimmten, jedoch bei 17 weiteren um 1 1/2 bis 2 Punkte sich unterschieden, und zwar in beiden Richtungen. Besonders starke Differenzen waren nach Hebung mit einem Steinmann-Nagel zu bemerken, da nach Addition der Beurteilung aller so behandelten Brüche die Funktion um 7,5 Punkte besser war, als es dem

anatomischen Bild entsprochen hätte. Sonst waren die Unterschiede ziemlich gleichmäßig verteilt.

Es ist also erforderlich, den Verletzten, auch wenn er bei einer Rentenuntersuchung erstaunlich starke Beschwerden äußert, nicht sofort für einen Quärlanten zu halten, oder umgekehrt ihm ohne Anhören seiner Klagen nur auf Grund der Aufnahme eine hohe Rente zu bewilligen. Auch die Forderung der Chirurgen nach einer möglichst glatten Gelenkfläche, die dann gute Beweglichkeit und weitgehende Beschwerdefreiheit garantiere, wird durch diese Ergebnisse zumindest für einen Teil der Patienten entwertet.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde versucht, in kurzen Zügen die Probleme und Behandlungsmethoden von Kniegelenksfrakturen darzustellen, die erreichten Resultate nach genauerer Untersuchung mit denen anderer Autoren zu vergleichen und schließlich die Übereinstimmung von Röntgenbild und Funktion zu prüfen.

Im allgemeinen Teil wird die durch Verkehrsunfälle steigende Häufigkeit erwähnt. 2/3 der TKF-Patienten sind über 40 Jahre alt, dagegen nur 1/3 der KBH-Patienten, bedingt durch die wechselnde Festigkeit von Bändern und Knochen. Die Entstehung der indirekten TKF erklärt sich aus der Konsolenform, der schlechten Anpassung an die Femurcondylen und der schwächeren Spongiosastruktur. Begünstigend wirken Beugung und Drehung im Gelenk, Verlagerung des, oft hohen, Körpergewichtes. Wegen der physiologischen Valgusstellung und der größeren Exponiertheit wird meist der äußere Condylus verletzt, öfter jedoch das mediale Kreuzband. FF⁺ sind direkte Brüche. Die TKF werden eingeteilt in Spaltbrüche (je nach Form und Lage Randabriß, Meißelfraktur, Abscherbruch oder Y-Fraktur) und Impressionsfrakturen (leichte und schwere, zentrale Eindellungen), die Verbindung beider heißt Trümmerbruch. Nebenverletzungen sind Fibulaköpfchenbrüche, Seitenbandrisse durch Überdehnung, Gelenkergüsse, Gefäß- Nervenverletzungen und angeblich recht oft Meniscusschäden.

+) FF = Femurcondylenfrakturen

Bei der Diagnose ist das Röntgenbild von ausschlaggebender Bedeutung, in zweifelhafteren Fällen Schichtaufnahmen; bei KBH-Ausrissen ist die Streckhemmung typisch.

Die Behandlung erfordert sichere Retention und möglichst kurze Ruhigstellung des Gelenkes und wird operativ oder konservativ durchgeführt. Konservativ bedeutet frühe Gipsfixierung in Varus- oder Valgusstellung, auch mit Hilfe von Compressarien, zur Entlastung und Adaption der gebrochenen Konsole. Extendiert wird bei Ineinanderstauchungen, zusätzlichen Unterschenkelfrakturen und Trümmerbrüchen. Die Operateure heben mit Steinmann-Nägeln abgesunkene Condylen an, unterfüttern Eintauchungen mit Knochenkeilen, verschrauben Spalt- und Trümmerbrüche, oft mit Doppelgewindebolzen um die Belastung auf die Corticalis zu verlagern, oder nageln und drahten sie; verletzte Menisci werden entfernt. Die Gipsverbände liegen meist 3 - 10 Wochen, einige Wochen später erfolgt erst die volle Belastung. KBH-Ausrisse werden in Streckstellung für einige Wochen fixiert, seltener angenagelt oder mit Nylon befestigt. FF werden extendiert, um den gekippten Condylus wieder aufzurichten, dann eingegipst oder mit Metallplatten und Schrauben zusammengehalten, auch Rush-Nagelung wird angewandt. Die Nachbehandlung erstrebt frühzeitige aktive Bewegungsübungen und späte Belastung.

Die Behandlung im Krankenhaus München r.d.L. ist vorwiegend konservativ. Kleinere Schäden wurden zeitweise mit Gipshülse für 6 Wochen (nach 1 - 2 Wochen Belastung), schwerere zum Teil ebenso bei längerer Bettruhe, die größte Zahl aber mit etwa 40-tägiger Gipshülse oder Liegegips und 60-tägiger Bettruhe geheilt. Abgesunkene Condylen wurden mit Steinmann-Nägeln hochgezogen, 15 Tibiaköpfe unterfüttert, verschraubt oder gedrahtet. Außerdem wurden 15 Patienten, meist wegen zusätzlicher Unterschenkelfrakturen, mit einem Calcaneusdraht gestreckt, 2 mal mußte amputiert werden, ein Patient starb an weiteren Unfallfolgen. KBH-Ausrisse wurden mit Gehgips behandelt, FF teilweise gestreckt, sonst einmal nach Rush genagelt, 2 mal versteift und 2 mal amputiert. Die Nachbehandlung bestand aus physikalischen Maßnahmen, Massagen und aktiven Bewegungsübungen von sehr unterschiedlicher Dauer, günstig erwies sich das Radfahren. Je einfacher die Fixierungsmethode war, desto kürzer die Nachbehandlung.

Die Ergebnisse der Nachuntersuchung waren bei 73 TKF: Beugung etwa 175/60 °, leichte bis mäßige Beschwerden, gelegentlich Gelenkerguß verbunden mit erhöhter Kniegelenktemperatur wegen Überanstrengung, oft

Kältegefühl in den Knien als Ausdruck einer Durchblutungsstörung, bei etwa 70 % ist der Bandapparat geschädigt, 19 haben Schmerzen bei dessen Prüfung. Die Hälfte der Untersuchten gibt Schmerzpunkte an, 2/3 hinken oder haben Reibegeräusche im Gelenk. Die Resultate entsprechen etwa denen der übrigen Chirurgen, ebenso die Höhe der bewilligten Unfallrente. Nur konservative oder nur operative Behandlung bringt weniger Erfolg; geschädigte Menisken zu entfernen lohnt sich nicht. Röntgenologisch war bei 1/3 die Arthrose deutlich verstärkt, bei 8 Leuten der Knochen entkalkt. Zwei Patienten hatten Gelenkmäuse. Die Umfangmessungen zeigten eine leichte Anschwellung des Gelenkes bei gleichzeitiger Muskelatrophie. KBH-Ausrisse brachten gute Resultate, seitengleiche Beugung, sonst waren sie den TKF ähnlich. FF sind wesentlich schlechter: Bewegungsausschlag 176/82 °; Durchblutungsstörungen, Rotationsbehinderung und Arthrose sind häufig.

Die Diskussion zeigt die günstigen Ergebnisse der konservativen Behandlung bei nur wenig Operationen, diese aber bei jüngeren Leuten ausgeführt, da die Arthrose sehr vom Alter abhängig scheint.

Es empfiehlt sich: bei kleinen Schäden und KBH-Frakturen Gehgips für 6 Wochen, davon 14 Tage Bettruhe, bei schwereren Gips für 8, Bettruhe für 10 - 12 Wochen, noch länger bei Trümmerbrüchen; wenig Operationen bei jungen Patienten, aber Anhebeln mit Steinmann-Nägeln. Zusätzliche Unterschenkelbrüche und viele FF werden extendiert, die letzteren auch in günstigen Fällen nach Rush genagelt.

Der Vergleich zwischen Röntgenbild und Funktion zeigte Übereinstimmung bei nur 1/3 der Aufnahmen, zur objektiven Beurteilung genügt also das Bild allein nicht, wie auch glatte Gelenkkonturen keine Beschwerdefreiheit garantieren.

ZUSAMMENSTELLUNG

aller im Krankenhaus München rechts der Isar
zwischen 1. August 1953 und 30. Dezember 1957
behandelten Kniegelenksfrakturen

Spalte 1:	laufende Nummer, Name, Alter/Geschlecht, Unfalltag
Spalte 2:	Art der Verletzung
Spalte 3:	(Sonderbehandlung
Spalte 4:	(Liegegips, Gipshülse, Gehgips
Spalte 5:	Behandlung(Belastung
Spalte 6:	(Nachbehandlung stationär, ambulant
Spalte 7:	Beweglichkeit bei Entlassung, bei Nachuntersuchung
Spalte 8:	Subjektive Beschwerden
Spalte 9:	Drehbehinderung/schmerzend, Bandschwäche/schmerzend Arthrotisches Reiben/Arthrosebeschwerden

Leichte, mit Gehgips behandelte TKF

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 S.K.	Stauchung			14	15	180/75	3	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10 K. F. 69/m 27.1.55	Einstauchung lat. Kond. und Verbreiterng.		- - 0 - 47	9	16 keine	180/85 170/70	2-3	- - -
11 K. F. 31/m 14.5.55	Stauchung med. Kond.		- - 6 - 40	12	keine ?	? ?	? ?	? ? ?
12 K. F. 43/m 2.11.55	Infrastruktur		- - 0 - 68	20	keine ?	? ?	? ?	? ? ?

Mit Gehgips behandelte Tibiakopfbrüche

13 G. P. 18/w 23.9.53	Stauchung lat. Kondylus	Oberschenkel- gehgips	- 9 - 27 27 - 71	28	18 10 Wo	180/72 175/50	1	- A (+)
14 F. H. 56/m 24.1.54	Stauchung lat.. Kond. u. Frakt. lat. KBH		- 2 - 18 18 - 61	18	keine keine	? 170/55	1	i - +
15 B. O. 59/m 26.1.54	Abscherg. lat. Innbandschad.	0 Manuelle Reposition	- 1 - 41 41 - 85	41	29 ?	180/90 ?	? ?	? ?
16 R. L. 47/m 19.3.54	lat. Kond. ver- schob. KBHaus- sprengg. fib.	Oberschenkel- gehgips	- 6 - 46 46 - 83	47	keine 9 Wo	? 175/50	1	- A +
17 W. M. Einstauchung		ab 132 u. ab 256	0 - 33	33	13	170/70 175-75	3-4	ai S

2	G.E. 32/w 7.3.54	getreidekorn- große Ab- sprengung	-	6	2	1	-
			3 - 37		5 Wo	180/70	-
3	S.J. 49/m 14.12.53	Fissur lat. Konsole	-	10	18	gut 175/60	-
		2x Punkt, (?) 20-42 Alkohol- schienenverband	9 - 30		keine		+
4	F.H. 29/m 26.9.54	centrale Ein- stauchung lat.	-	7, 20	16	180/50	-
		3 Punkt, (40) (= ccm Blut)	-		5 Wo	180/50	A -
			4 - 57				(+)
5	W.E. 39/m 11.9.54	Einstauchg Ab- spreng KBH Innbandschad.	-	17	11	180/55	1-2
		1-17 Schienen- verband wegen Erguß	-		4 Wo	180/50	A -
			17 - 58				+
6	H.A. 23/m 9.9.54	Absprengg med. Kond. u. Tub. intercondyl.	-	14	34	180/80	2
			5 - 46		3 Wo	180/50	(AS) -
7	B.E. 62/w 15.1.54	Infrastruktur lat. Kond. u. lat. KBHBereich	-	14	17	180/100	3
			11 - 53		5 Wo	175/80	1a + A(S) + (+)
8	G.F. 62/m 11.3.54	Einstauchung, Stufenbildg., Innbandschad.	-	21	9	175/65	?
		Oberschenkel- gehrips	-		?	?	?
			20 - 53				?
9	H.I. 58/m 11.12.54	Stauchung in T-Form, nicht disloziert	-	22	keine	?	3
		0-22 dors. Gips- schale	-		?	180/50	AS -
		Ob. Schenk. Gehg.	22 - 97				+

zu Spalte 1: m = männlich, w = weiblich

zu Spalte 6: Wo = Wochen

zu Spalte 3 usw.: Angaben in Tagen

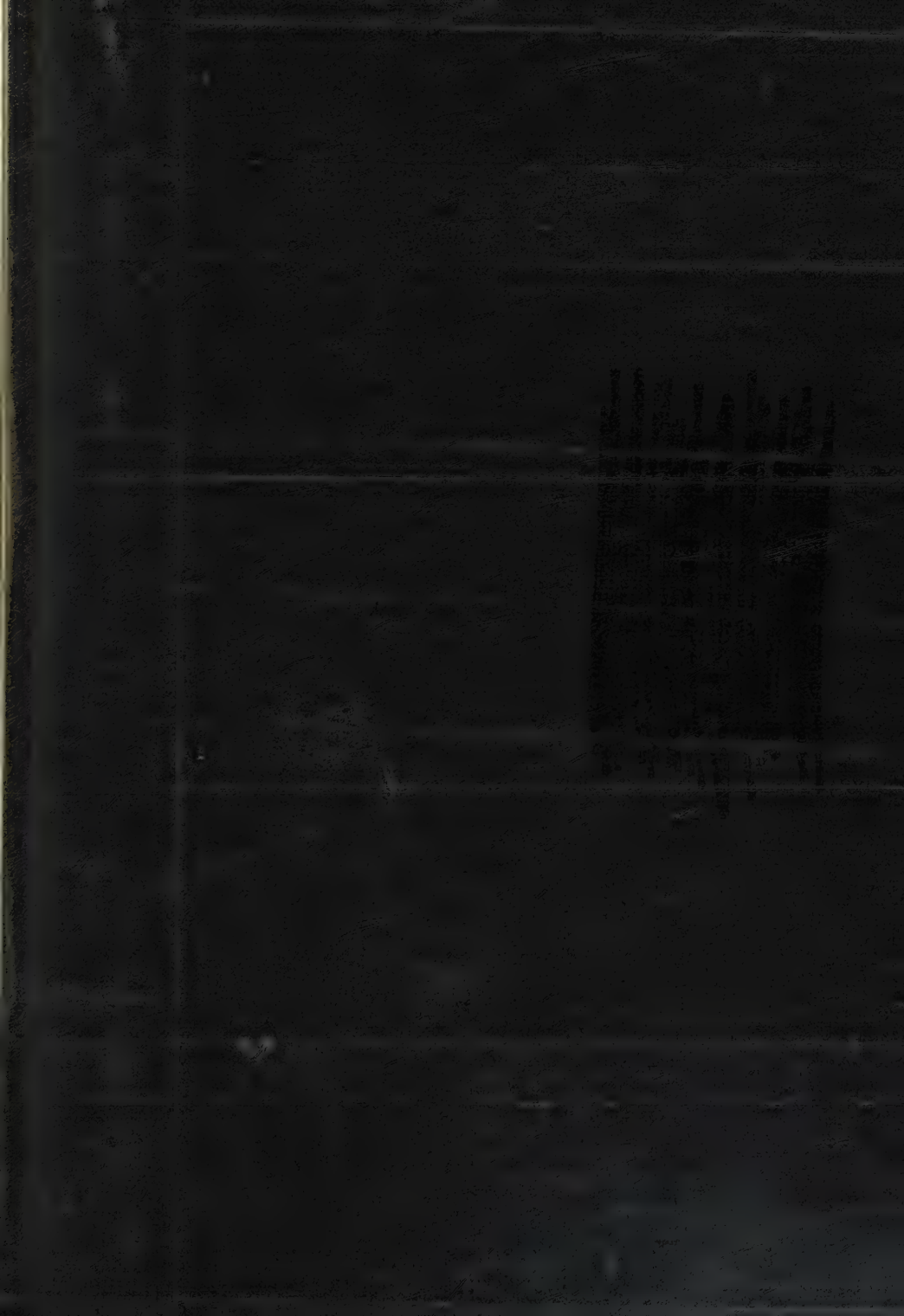
zu Spalte 9: Drehbehinderung i = innen, a = außen

Bandschwäche

A = Außenband, I = Innenband

S = Schuhschalenbewegung

S. 39 / 40



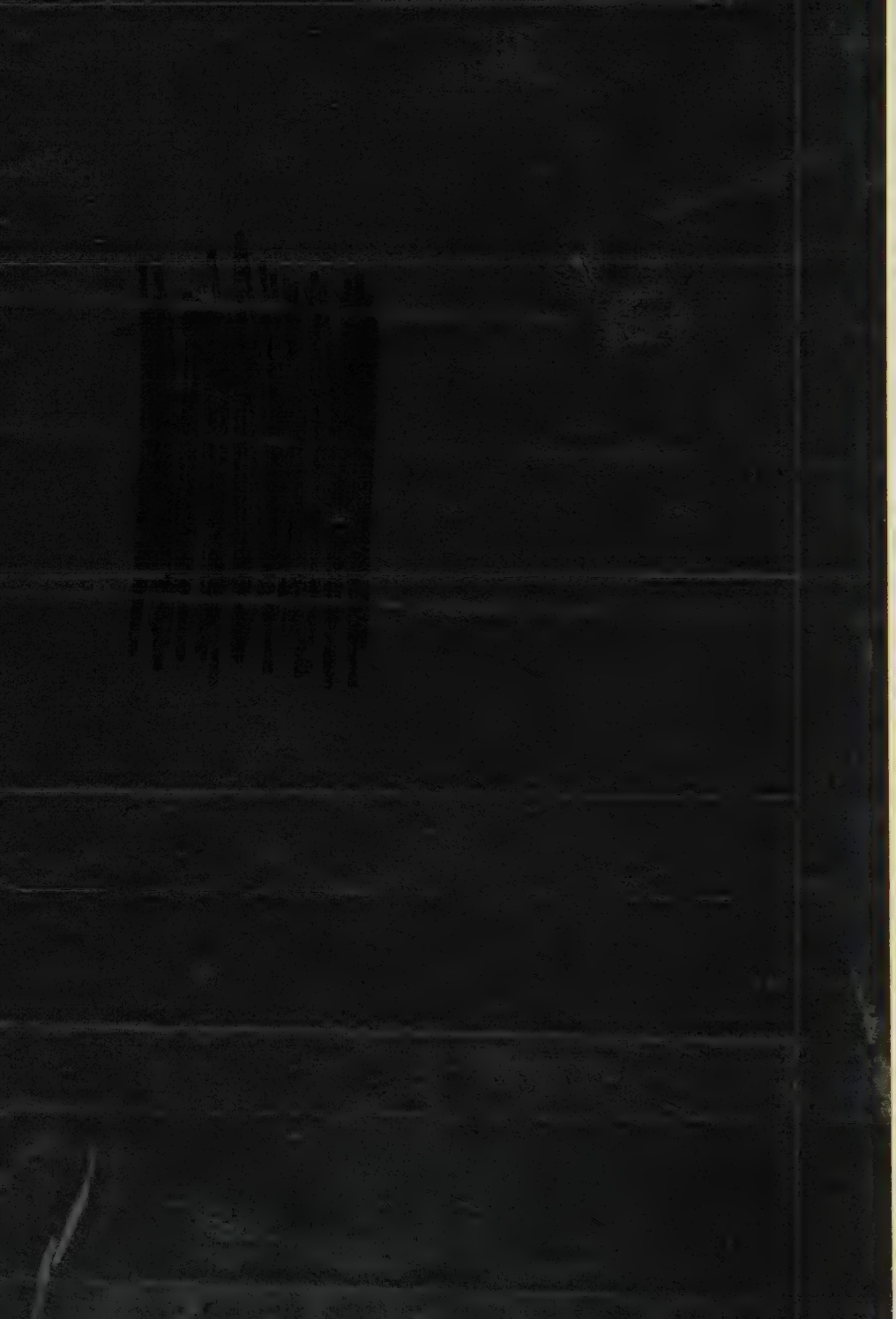
60/w	lat. Kondylus	bx Röntgenstrahlg.	Ob. schenk. gehg.	33 - 72	20 Wo	175-75	+	+
10. 3. 55								
18 G.F.	Abbruch med.			37	48	170/120	?	?
78/w	Kond. u. centr.		4 - 37		?	?		?
26. 3. 55	Einstauchung		37 - 61					?
19 L.M.	Abscherg. fib.	0 Manuelle	0 - 31	32	25	175/75	3	-
20/w	Kond. nach lat	Reposition	-		keine	180/60		AI +
7. 2. 55	und dorsal		31 - 84					-
20 S.F.	Stauchung und	10 Splitterent-	0 - 48	49	10	155/95	3	+
37/m	Trümmerbruch	fernung	-		10 Wo	180/60		AS +
10. 9. 55			48 - 125					-
21 S.K.	T-Fraktur,		-	46	keine	180/100	3	-
55/m	nicht dislo-		6 - 46		6 Wo	180/65		I +
5. 1. 57	ziert		46 - 69					+

Mit Gipschale behandelte Tibiakopfbrüche

22 H.B.	Fraktur med.		-	58	13	175/85	2	-	-
58/m	Kond. geringe								
24. 8. 53	dors. Stauchg.		11 - 57		keine	175/55		-	-
23 B.M.	Querfrakt. und		-	56	keine			-	-
79/w	Aussprengung		4 - 56		?	?	?		?
11. 9. 53	lat. Kondylus		-						?
24 L.P.	Stauchung med		-	?	57	?	3-4	ai	+
50/m	Kond. Abriß		0 - 43		20 Wo	165/115		A	+
22. 7. 54	lat. KBH		-					-	+

1 2 3 4 5 6 7 8 9

25 S. A. 36/w 25.5.54	Einstauchg. u. Frakturlinie lat. Kondylus	ab 43 3x Sym- pathikusblock.	- 9 - 43 -	59	31 6 Wo	175/93 180/55	2-3	- A (+)
26 T. H. 56/w 4.10.54	Absprengg. lat. Kondyl. nicht disloziert	10 Punkt. (60)	- 10 - 37 -	63	25 ?	180/90 ?	?	?
27 G. M. 54/w 2.5.55	Abscherg. hin- ten, Ausriß vorderer KBH		- 7 - 42 -	62	33 ?	170/100 ?	?	?
28 A. M. 25/m 7.6.55	Abscherg. med. Kond. Ausriß vorderer KBH		- 4 - 47 -	64	7 ?	160/60 ?	?	?
29 P. M. 57/w 5.6.55	Absprengg. lat.. Kond. Stauchg. lat. KBH Ausriß		- 2 - 45 -	56	23 ?	180/65 ?	?	?
30 S. K. 69/m 2.8.55	Stauchung u. Abbruch lat. Konsole	2 verlegt	- 2 - ? -	?	?	?	?	?
31 S. H. 54/m 3.6.55	Absprengung med. Kond. und lat. KBH		- 0 - 50 -	60	11 ?	165/65 175/70	3-4	ai I(S) (+)
32 F. I. 62/m 24.5.55	Stauchung und Verschiebung lat. Konsole	3x Punction (50, 95)	- 0 - 65 -	69	8 7. Wo	? 165/60	4	ai - +
98 H. G.	Absprengung	0-? Ext. (?)	5 - 75	75	8	100/90 170/130	3-4	ai



1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	F.E. 52/w 2.12.55	Fissur med. Kondylus	- 1 - 36 -	41	13 ?	175/73 ?	?	?
43	H.M. 48/m 27.2.56	breite Fissur lat.Kondylus	- 5 - 35 -	48	33 ?	165/90 180/75	2	?
44	K.R. 24/w 11.5.56	Stauchung lat. Kondylus	- 4 - 42 -	46	8 5 Wo	170/65 180/55	2-3	- A - (+)
45	F.A. 76/w 24.7.56	Stauchung fib. Kondylus	- 6 - 41 -	59	43 ?	170/100 ?	?	?
46	W.E. 27/w 13.8.56	Abscherung med.Kondylus med.KBHausriss	- 8 - 38 -	58	29 ?	175/75 ?	?	?
47	S.T. 68/w 30.8.56	Stauchung lat. Kondylus	- 7 - 41 -	69	37 12 Wo	175/90 175/65	2-3	- IS + +
48	K.M. 61/w 20.9.56	Stauchung lat. Kondylus	- 5 - 47 -	74	31 keine	180/60 170/65	2	i + IS (+) -
49	R.I. 43/m 30.8.56	Stauchung und Verschiebung lat.Kondylus	- 4 - 42 -	53	14 6 Wo	170/90 175/50	3	ai + AS + (+)
50	F.E. 98 26.12.56	Stauchung Absprengung Kondylus	- 5 - 70 -	70	30 10 d	180/70 170/130	3 3-4	- ai +

15. 7. 55 lat. KBHausriß

(+) -

34 T. E. Stauchung fib..
46/m Absprengung
27. 7. 55 med. KBH

58
0 - 41
-

170/80
?

?
?
?

35 B. A. geringe Stau-
52/m chung fibul.
23. 9. 55 Konsole

50
4 - 40
-

175/90
160/85

4 ia +
IS +
- +

36 L. I. Stauchung und
22/m Absprengung
29. 9. 55 med. Kondylus

48
9 - 41
-

gut
180/50

3 ia -
I (+)
+ (+)

37 W. G. geringe Frak-
59/w tur fibulärer
3. 10. 55 Konsole

48
5 - 42
-

180/70
?

?
?
?

38 S. H. Querfraktur
44/w lat. Kond.
10. 10. 55 fib. KBHausriß

51
0 - 40
-

180/75
180/50

-
A -
-

39 H. M. Stauchung und
71/w Verschiebung
24. 10. 55 lat. Konsole

54
2 - 43
-

170/90
180/70

-
-
-

40 S. T. Stauchung
57/w lat. Kondylus
15. 11. 55

63
0 - 48
-

175/95
?

?
?
?

41 B. M. Eindellung
68/w fib. Fibula-
3. 11. 55 köpf. fraktur

43
5 - 40
-

180/65
180/70

-
IS +
- +

59	H. W. 65/w 29. 5. 57	Impression und Abscherung lat. Kondylus	- 0 - 43 -	69	56 keine	165/80 175/70	2	ai A -
60	C. J. 47/m 7. 8. 57	Stauchung und T-Fraktur	- 0 - 47 -	62	34 ?	175/55 180/60	2	- - -
61	R. A. 36/m 22. 6. 57	Querfraktur, Tuberositas ausgesprengt	- 0 - 44 -	51	11 4 Wo	180/50 180/50	2-3	- A + -
62	W. F. 58/m 5. 8. 57	Ausriß med. Kondylus	- 3 - 42 -	61	24 keine	170/90 175/55	2	ai S (+)
63	S. C. 73/w 20. 2. 57	Einbruch lat. Konsole	- 11 - 41 -	56	18 keine	180/100 180/70	2	- AI +

Mit Liegegips behandelte Tibiakopfbrüche

64	K. E. 71/w 24. 12. 53	Absprengung lat. Epicondyl.	4 - 26 - -	42	34 12 Wo	? 175/80	3	a - -
65	P. G. 49/m 21. 6. 55	Absprengg. lat. Kond. distal Stückfraktur	2 - 48 - -	61	15 ?	170/110 ?	?	? ? ?
66	S. F.	Trümmerbruch	0 - 53	61	10	155/95	3	- +
98	H. G. 96/130	Absprengung	5 - 75	75	5	170/130	3-4	ai -

Nr.	Vor- u. Nachname	Erkrankung	Jahr	Alter	Befund	Röntgen	Histologie
50	Schäfer, W.	lat. Kondylus	7.11.56	0 - 43	-	keine	(A) +
51	V.M., 46/w	Y-Fraktur ohne Ver- schiebung	14.10.56	0 - 42	69	46 ?	? ? ?
52	W.I., 61/m	Eintauchung und hintere Abscherung	24.11.56	1 - 46	61	23 Wo	3 ai + - + ++ -
53	W.B., 53/w	Eintauchung lat. Konsole	2.4.57	2 - 41	71	36 10 Wo	3 ai - S - (+) -
54	S.G., 16/m	Epiphysiolyse u. Fissur bis ins Gelenk	24.10.56	2 - 42	42	18 ?	? ? ?
55	D.M., 49/w	Stauchung fib. Konsole	1.4.57	7 - 52	69	46 5 Wo	1 - - - -
56	S.A., 59/m	Fissur med. Kond. und lat. Tub. intercond.	25.5.57	9 - 42	53	26 ?	2 ? ? ?
57	B.A., 49/w	Abbruch lat. Kond. u. Frakt. lat. KBH	29.6.57	0 - 54	69	30 keine	3 - A - (+) -
58	D.H., 19/m	Trümmerfraktur med. Kondylus	24.5.57	0 - 42	84	70 6 Wo	2 - A - + (+)

THE
LIBRARY
OF THE
MUSEUM
OF
NATURAL
HISTORY
OF
THE
CITY
OF
NEW
YORK
1880



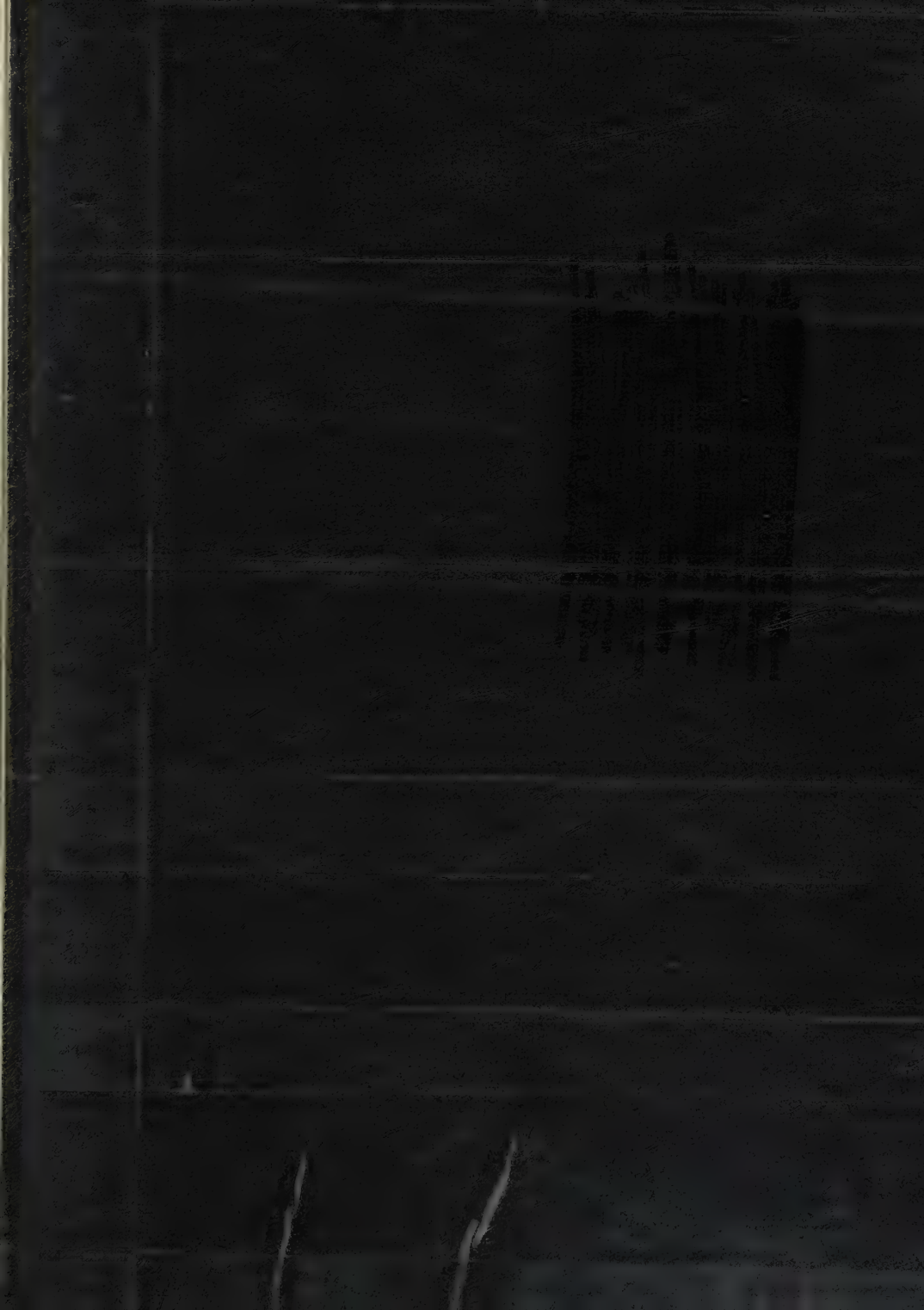
1	2	3	4	5	6	7	8	9
75 R. C. 55/w 19.4.57	intraartikul. Frakturlinie		4 - 12	56	?	?	1	-
			-		keine	180/65		-
			-					-
76 F. H. 30/w	Ausriß med. u. Basis d. Emin. interkondylika	6 Punkt. (20)	10 - 62	62	14 3 Wo	180/150 180/55	2	-
			-				(1)	-
			-				+	-
Mit Steinmann-Nägeln gehobene Tibiakopfbrüche								
77 B. M. 52/w 16.8.53	Einstauchung lat. Kondylus	2 Hebung	2 - 57	69	18 ?	175/85 ?	1	?
			-					?
			-					?
78 H. F. 54/w 20.8.53	fib. Kondylus und med. KBH abgesprengt	5 Hebung	5 - 62	66	17 keine	175/65 170/70	3	-
			-				(AS)	-
			-				-	-
79 B. P. 59/m 11.8.53	lat. Konsole gestaucht	1 Hebung	-	74	30 6 Wo	165/80 175/55	2	+
			1 - 52				-	-
			-				(+)	-
80 M. J. 37/m 29.11.53	Stauchung lat. mit Stu- fenbildung	5 Hebung	-	71	22 ?	180/75 ?	?	?
			5 - 51					?
			-					?
81 P. L. 42/m 4.3.54	med. Kondylus gestaucht und verlagert	12 Hebung	-	77	30 5 Wo	180/90 170/50	2	i
			12 - 55				AI	-
			-				+	-

82	S.W. 50/m 27. 2. 54	geringe Stauchung u. Aufhellungslinie	3 - 58 - -	80	29 ?	180/88	?
83	M.K. 55/m 5. 3. 54	Aufhellungslinie u. geringe Einstauchung	- 4 - 54 -	71	19 ?	180/90	?
84	S.M. 61/w 2. 4. 54	Stauchung und Verschiebung lat. Kondylus	- 1 - 42 -	47 50 Wo	?	180/78 180/78	2 a+ 2 I -
85	E.J. 62/m 22. 7. 54	Stauchung und klaffender Bruchspalt	- 5 - 64 -	84	36 6 Wo	175/80 170/70	2 - (A) (+) (+)
86	L.T. 25/m 14. 8. 54	Stauchung lat. Absprengung med. KBH	- 0 - 68 -	88	29 15 Wo	170/125 180/55	2 - - (+)
87	L.G. 51/m 19. 11. 54	bikondyl. Fraktur, lat. Kond. abgesunken	- 6 - 53 -	63	17 7 Wo	170/65 165/85	3 - - -
88	R.M. 60/w 22. 4. 55	Stauchung lat. und Längsfrakturellinie	- 6 - 45 -	57	26 32 Wo	170/110 180/75	3 ai AIS (+) +
89	F.A. 64/m 9. 11. 56	lat. Stauchung, Knochenstücke ausgesprengt	- 0 - 60 -	70	11 ?	180/90 ?	? ? ?
90	H.G. 57/w 7. 6. 57	bikondyl. Stauchung, Absprengung lat. Kond.	0 - 53 - -	69	24 keine	180/90 165/70	3 - - (+)

Tibiakopfrüche mit Extensionsbehandlung

1	2	3	4	5	6	7	8	9
91 E. T. 53/w 15.9.53	Fraktur fib. Konsole und Schaftbruch	0-21 Ext. (3, 2)	21 - 34 - 35 - 60	37	25 16 Wo	180/85 180/50	2	- IAS + +
92 Z. K. 49/m 4.11.53	Einstauchung lat. Konsole, Schaftbruch	1-20 Ext. (3) 1 man. Einricht. 26 Drahtung	26 - 37 1 - 26 37 - 87	38	58 15 Wo	170/110 175/60	3	ai (S) +
93 M. L. 27/m 21.10.54	Gelenk, Nerven und Bänder zerstört	1-13 Ext. (3) 13 Amp. U' Sch. 54 Amp. O' Sch.	- - -	?	65 ?	verlegt ?	?	?
94 F. R. 37/m 11.6.55	Stauchung lat. Verlagerung Schaftbruch	1-49 Ext. (?) 1 Drahtung	0 -103 - 103 -147	104	3 10 Wo	170/135 180/60	3	?
95 R. L. 52/m 25.6.55	Absprengg. lat. Einstauchung Schaftbruch	0-23 Ext. (4) 23-33 Gips- schale	- - -	68	41 ?	165/90 ?	?	?
96 R. H. 25/w 24.4.55	bikondyläre Frakt. zentra- ler Einbruch	0-20 Ext. (?) 2x Punkt. (?)	20 - 43 - -	69	39 ?	170/105 ?	?	?
97 M. J. 22/m 6.5.55	lat. Konsole verschoben, Schaftbruch	0-25 Ext. (3) 6 Punkt. (100) 78-90 Gips ab	0 -118 - 118 -171	120	40 4 Wo	155/115 170/80	3	ai S ++

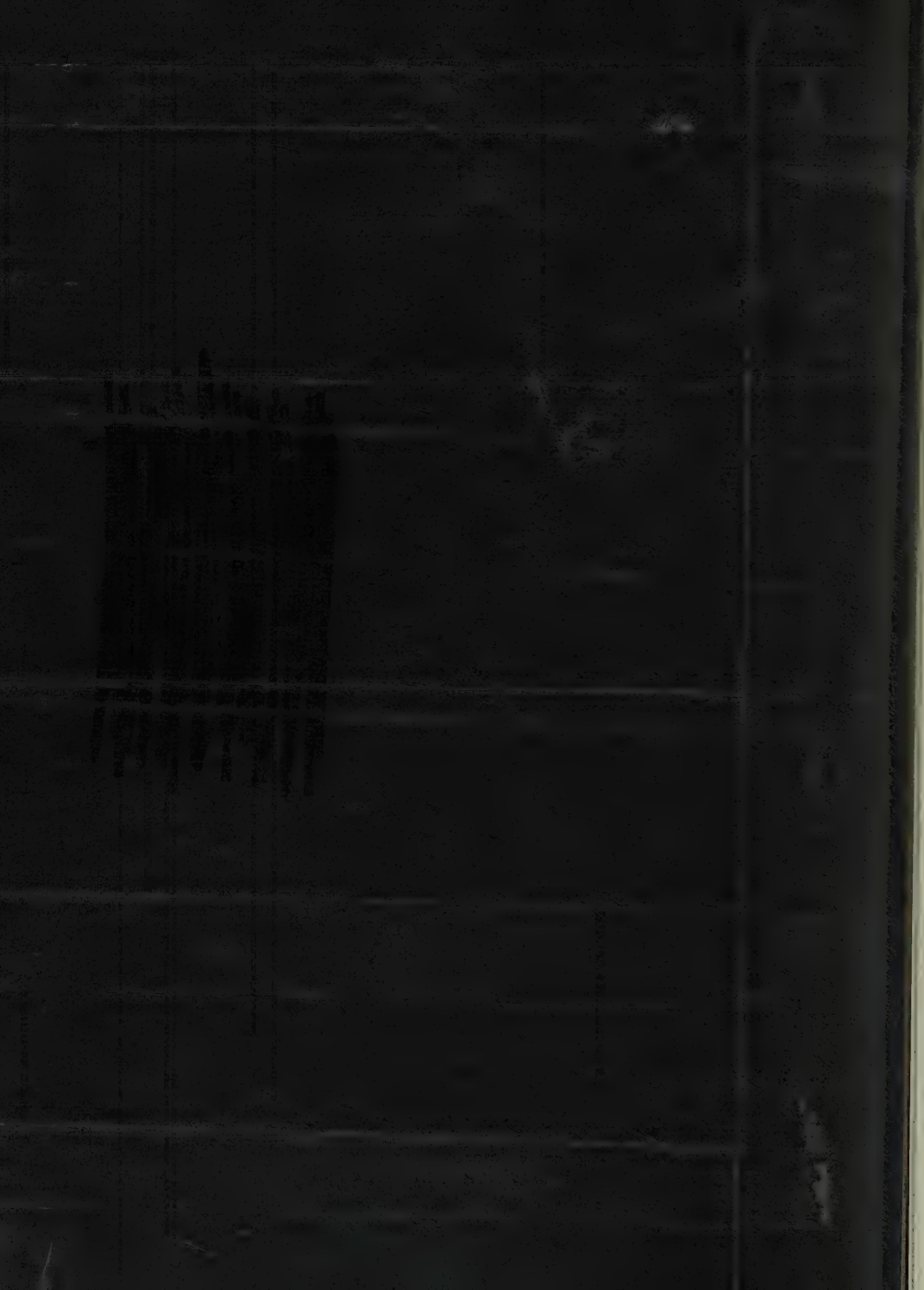
30/m	u. Stauchung	-	4 - 38	47	11	170/120	2-3	ai	-
10. 9. 55		-							-
67 Z.F.	Fraktur med.	4 - 38	47		11	170/120	2-3	ai	-
49/m	Kondylus und	-			5 Wo	180/55		A	-
24. 7. 56	Querfraktur	-						-	-
68 O.E.	Querbruch, ge-	0 - 44	64		33	170/55	?	?	?
17/w	ringe Impress.	-			?	?		?	?
29. 9. 56	d. Gel.fläche	-						?	?
69 E.R.	bikondyläre	0 - 3	?		ver-	?	?	?	?
45/m	Stauchung und	-			legt	?		?	?
12. 10. 56	U' schenk. Frakt.	-						?	?
70 B.K.	Stauchung und	0 - 41	69		36	170/90	2-3	-	-
55/w	Abscherung	-			20 Wo	170/70		-	-
8. 9. 56	lat. Kondylus	-						+	-
71 N.J.	geringe Stauchung lat.	7 - 53	62		54	180/140	?	?	?
29. 11. 56	Kond. (links)	-			?	?		?	?
72 P.C.	dorsale Einstauchung	1 - 40	68		43	175/50	?	?	?
74/w		-			?	?	?	?	?
12. 7. 57		-						?	?
73 F.H.	Stauchung und	7 - 41	69		43	200/70	2	-	-
47/w	geringe Ver-	-			8 Wo	200/80		AIS	-
26. 9. 57	schiebung lat.	-						(+) (+)	s. 47 / 48
74 G.C.	Einstauchung	3 - 48	66		63	170/50	2	-	-
74/w	lat. Konsole	-			?	180/65		A	-
6. 9. 57		-						-	-



82	S.W. 50/m 27. 2. 54	geringe Stauchung u. Aufhellungslinie	3 - 58	80	29	180/85	?
			-		?	?	?
			-				?
83	M.K. 55/m 5. 3. 54	Aufhellungslinie u. geringe Einstauchung	4 - 54	71	19	180/90	?
			-		?	?	?
			-				?
84	S.M. 61/w 2. 4. 54	Stauchung und Verschiebung lat. Kondylus	1 - 42	47	?	180/78	2 a+ +
			-		50 Wo	180/78	2 I -
			-				-
85	E.J. 62/m 22. 7. 54	Stauchung und klaffender Bruchspalt	5 - 64	84	36	175/80	2 -
			-		6 Wo	170/70	(A) (+)
			-				(+) -
86	L.T. 25/m 14. 8. 54	Stauchung lat. Absprengung med. KBH	0 - 68	88	29	170/125	2 -
			-		15 Wo	180/55	-
			-				(+) -
87	L.G. 51/m 19. 11. 54	bikondyl. Fraktur, lat. Kond. abgesunken	6 - 53	63	17	170/65	3 -
			-		7 Wo	165/85	-
			-				-
88	R.M. 60/w 22. 4. 55	Stauchung lat. und Längsfrakturlinie	6 - 45	57	26	170/110	3 ai +
			-		32 Wo	180/75	AIS (+)
			-				+ -
89	F.A. 64/m 9. 11. 56	lat. Stauchung, Knochenstücke ausgesprengt	0 - 60	70	11	180/90	?
			-		?	?	?
			-				?
90	H.G. 57/w 7. 6. 57	bikondyl. Stauchung, Absprengung lat. Kond.	0 - 53	69	24	180/90	3 -
			-		keine	165/70	-
			-				(+) -

Tibiakopfbrüche mit Extensionsbehandlung

1	2	3	4	5	6	7	8	9
91 E. T. 53/w 15. 9. 53	Fraktur fib. Konsole und Schaftbruch	0-21 Ext. (3, 2)	21 - 34 - 35 - 60	37	25 16 Wo	180/85 180/50	2	- IAS + +
92 Z. K. 49/m 4. 11. 53	Einstauchung lat. Konsole, Schaftbruch	1-20 Ext. (3) 1 man. Einricht. 26 Drahtung	26 - 37 1 - 26 37 - 87	38	58 15 Wo	170/110 175/60	3	ai (S) +
93 M. L. 27/m 21. 10. 54	Gelenk, Nerven und Bänder zerstört	1-13 Ext. (3) 13 Amp. U' Sch. 54 Amp. O' Sch.	- - -	?	65 ?	verlegt ?	?	?
94 F. R. 37/m 11. 6. 55	Stauchung lat. Verlagerung Schaftbruch	1-49 Ext. (?) 1 Drahtung	0 - 103 - 103 - 147	104	3 10 Wo	170/135 180/60	3	?
95 R. L. 52/m 25. 6. 55	Absprengg. lat. Einstauchung Schaftbruch	0-23 Ext. (4) 23-33 Gips- schale	- - -	68	41 ?	165/90 ?	?	?
96 R. H. 25/w 24. 4. 55	bikondyläre Frakt. zentra- ler Einbruch	0-20 Ext. (?) 2x Punkt. (?)	20 - 43 - -	69	39 ?	170/105 ?	?	?
97 M. J. 22/m 6. 5. 55	lat. Konsole verschoben, Schaftbruch	0-25 Ext. (3) 6 Punkt. (100) 78-90 Gips ab	0 - 118 - 118 - 171	120	40 4 Wo	155/115 170/80	3	ai S ++
98 H. G.	Absprengung	0-? Ext. (?)	5 - 75	75	8	170/130	3-4	ai



Mit Rasparatorium gehobene Tibiakopfbrüche

1	2	3	4	5	6	7	8	9
106 L. T. 25/m 14. 8. 54	Stauchung und Absprengung lat. Kondylus	o Hebg. (Steinm) 31 Hebung mit Rasp.	- 0 - 68 -	88	29 15 Wo	170/125 180/55	2 - -	- - (+)
107 K. K. 63/m 15. 10. 55	Stauchung und Verbreiterung lat. Kondylus	9 Hebung	9 - 54 - -	66	16 24 Wo	175/60 175/60	3	ai I + +
108 D. J. 65/w 16. 12. 55	Stauchung lat. Kondylus	1 Hebung	1 - 41 - -	60	27 12 Wo	180/65 180/80	2	- A (+)
109 P. M. 64/w 22. 4. 56	lat. Epicon- dyl. gestaucht	3 Hebung	3 - 61 - -	73	33 ?	170/120 ?	?	? ? ?
110 R. T. 66/w 22. 6. 56	ganze laterale Gelenkfläche zertrümmert	4 Hebung	4 - 46 - -	68	30 keine	180/90 175/75	2-3	- (A) +

Gehobene und gekeilte Tibiakopfbrüche

111 K. H. 50/w 18. 9. 53	Stauchung und Abbruch lat. Konsole	8 Hebung und Keilung	- 8 - 62 -	64	18 12 Wo	175/85 180/55	1	- - +
125 D. M. alt. Abriß			-	5	keine	- ?	?	?

112 K. T.
30/w
8.10.55
centrale Ein-
stauchung lat.
Konsole
6 Hebung und
Keilung
-
-
-
6 - 49
70
28
?
?
?

113 C. A.
61/w
19.11.56
Einstauchung
lat. Konsole
3 Hebung und
Keilung
-
-
-
3 - 42
71
44
12 Wo
170/75
170/75
3
i
-
+

Mit Doppelgewindebolzen verschraubte Tibiakopfbrüche

114 P. A.
60/w
20.6.55
Absprengg. und
Stauchg. med. +
Tuberk. massiv
2 Verschraubg.
-
2 - 56
68
22
?
175/110
?
?
?

115 M. M.
57/w
8.6.55
mediale Kon-
sole abge-
sprengt
7 Verschraubg.
-
-
-
7 - 60
67
17
keine
165/90
180/65
2-3
-
I
-

116 L. A.
18/m
3.11.55
Stauchung und
Absprengung
fib. Kondylus
7 Hebung und
Verschraubg.
-
7 - 55
70
20
16 Wo
160/55
170/55
3
-
-
A
+

117 N. J.
55/m
29.11.56
starke Trüm-
merfraktur
(rechts)
7 Verschraubg.
-
-
-
7 - 53
62
47
?
180/75
?
?
?

118 L. J.
45/m
1.12.55
Abscherung
lat. Konsole
0-13 Ext. (3)
13 Verschraubg.
-
0 - 44
61
11
4 Wo
170/115
170/60
3
i
AS
+

Sonstige Tibiakopfbrüche

1	2	3	4	5	6	7	8	9
119 K. G. 84/m 10. 3. 54	centr. Ein- stauchg. lat.+ Frakturlinien	wegen des ho- hen Alters kein Gips	- - -	42	61 kein Gips	gut ?	?	?
120 N. N. 85/w 15. 9. 57	beidseitiger TKF	1 gestorben an weiteren Un- fallfolgen	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -

Kreuzbandhöckerfrakturen

121 H. M. 47/m 1. 9. 53	Abriß med. Eminentia intercondyl.		- - 11 - 52	12	23 6 Wo	180/65 180/55	1 - -	- - -
122 S. G. 30/w 31. 1. 54	Ausriß aus d. Fossa inter- cond. poster.		- - 1 - 26	2	keine 6 Wo	? 185/55	2 - -	- - A + -
123 G. L. 26/m 13. 3. 54	Absprengg. Em. intercond. med. Fibulafraktur	Oberschenkel- gehgips	- - 10 - ?	11	keine keine	? 180/55	2 - S -	- - - -
124 G. M. 19/w 21. 5. 54	Absprengg. med. KBH u. lat. TK Innbandschad.		- - 12 - 36	17	23 ?	frei ?	1 ?	? ? ?
125 D. M. alt, Abriß			-	5	keine	?	?	?



1	2	3	4	5	6	7	8	9
134 H. M. 53/w 4.8.55	Absprengung med. KBH		- 15 - 37 -	38	14 ? -	? ? -		? ? ?
135 I. L. 76/w 19.3.55	Frakt. med. KBH und Fissur des med. TK	wegen Decubitus kein Gips	- - -	44	18 ? -	frei ? -	? ? ?	? ? ?
136 S. A. 22/m 2.11.54	KBH-Ausriß, Femurluxation, Peronäusschad.	16 Op (Bandappa- rat u. Meniscus- teilexcision)	12 - 101 - -	121 ? -	46 ? -	180/120 165/90 -	3 ? ?	? ? ?
137 A. H. 49/m 14.9.56	Ausriß med. KBH und med. TK, Innbandschad.		- - 0 - 56	3 - -	22 5 Wo -	175/90 165/60 -	3 - -	+ I (+) +
138 W. L. 53/w 26.4.57	Absprengung med. KBH Innbandschad.		- - 3 - 56	4 - -	keine keine -	? 175/90 -	3 - -	- (+) IS + -
139 G. Z. 38/m 10.3.57	Einriß lat. KBH, Infrakt. med. Kondylus		- - 5 - 57	6 - -	12 10 Wo -	180/90 180/50 -	2 - -	- - (S) +
140 H. D. 15/m 14.6.57	Abriß med. KBH		- - 1 - ?	5 - -	keine keine -	? 180/50 -	1 - -	- - -
141 W. S. 53/w 18.4.57	Abriß med. KBH		- - 12 - 55	15 - -	20 4 Wo -	180/85 170/50 -	1 - -	- IAS + -

S. 57 / 58

82 S.W.	geringe Sten-	3. Hühner	3. - 58.	80.	20. Wn	1. 12-17	180/75	1	1	1
142 D.K.	Abriß med.	4 Punkt. (100)	-	6	11	180/70	180/70	1	-	-
15/m	KBH ohne		-		12 Wo	175/55	175/55	(1)	-	-
18. 5. 57	Dislokation		4 - 44						-	-
143 S.R.	Ausriß tub. in-		-	10	4	180/60	180/60	?	?	?
21/m	tercond. und		-		?	?	?	?	?	?
28. 9. 54	Fossa interc.		9 - 37						?	?

Femurkondylenfrakturen

144 R. T.	Abspaltung u.	2-30 Ext. (2, 5)	-	37	33	160/75	160/75	3	ai	+
54/m	Verlagerung	143-151 Schienen-	-		keine	170/65	170/65		-	-
17. 12. 53	med. Kondylus	verb, ab 150	-						+	+
		3x Röntgenstrahlg.								
145 H. O.	Trümmerfrakt.	keine Extens.	23 - 49	72	29	180/110	180/110	?	?	?
80/w	distales Fe-	wegen des ho-	-		?	?	?		?	?
22. 5. 54	murende	hen Alters	-						?	?
146 M. H.	Stauchung lat.		-	15	17	175/115	175/115	?	?	?
39/m	Femurkondylus		1 - 15		?	?	?		?	?
5. 2. 54			15 - 81						?	?
147 B. S.	Schrägfraktur	1 Ablatio weg.	-	-	-	-	-	-	-	-
70/w	med. hint. Fe-	Femoralisriß	-		-	-	-	-	-	-
2. 2. 54	murkondylus	7 Exitus	-						-	-
148 R. R.	Trümmerfrakt.	wegen Schürf-	-	79	22	150/80	150/80	4	ai	+
48/m	lat. Femurkond.	wunden keine	7 - 60		40 Wo	180/105	180/105		-	-
23. 4. 55	Stauchg. d. TK	Operation	-						+	-
149 M. L.	Sprengung der	0-38 Gips (90 °)	0 - 64	84	59	160/125	160/125	3	ai	-
56/m	Kondyl, Schaft	38-64 Gips	-		keine	160/125	160/125		(A)	-
17. 8. 55	eingetaucht	(160 °)	-						-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
150 H.M. 47/w 1.12.55	med. Femurkond. abgeschert	1 manuelle Ein- richtung	- 0 - 46 -	52	19 ? ?	170/105 ? ?	?	?
151 G.E. 20/w 12.3.54	supracondyläre T-Fraktur	0-? Ext. (?) 205 Drahtung 312Röbestrahlg. 588 Arthrodese	205 -302 - -	? ?	? ? ?	- - -	? ? ?	?
152 H.J. 48/m 30.3.56	supracondyläre Frakt. u. Spalt bis ins Gelenk	0 - 61 Ext. (5) Gegenzug (4)	- - -	77	25 20 Wo	170/150 180/120	3 ai A +	- - -
153 D.F. 63/w 17.11.54	supra-u. dia- condyläre Fraktur	1-79 Ext. (7,8) 79-156 Ext. (?) 216 Arthrodese 567 Ablatio	Ulcer! - - -	- ?	? ? -	- - -	? - -	- - -
154 K.P. 20/m 23.6.56	Infrafraktur, ge- ringe Einstau- chung lat. TK		- 1 - 34 -	34	21 3 Wo	180/55 180/50	1	- - -
155 B.A. 28/m 4.5.56	supracondyläre Frakt. u. Spalt bis ins Gelenk	0-53 Ext. (6) 3x Sympath.- Blockade	14 - 37 - -	110	60 ?	150/140 160/120	? ? ?	? ? ?
156 G.L. 20/w 20.6.57	supra-u. dia- condyläre Fraktur medial	37-81 Ext. (6) wegen Ver- schiebung	14 - 37 - -	96	60 ?	170/85 ?	? ?	? ? ?
157 R.F. 56/m	supra-u. dia- condyläre	0-24 Ext. (7) 24 Rush-Nagel	- -	58	62 16 Wo	180/70 170/60	3-4 ai AI	+ (+) +

10. 5. 57
K 12111111

158 H. A.	Trümmerfraktur	0-39 Ext. (6)	-	81	20	170/120	2	-	-
81/w	distales Fe-	39-61 Heft-	-		keine	180/95		?	?
10. 5. 57	murende	pflasterext (4)	-					+	-

LITERATURVERZEICHNIS

- (1) Maurer, G.: Zbl. Chir. 1463 (1938)
- (2) Böhler, L.: Technik der Knochenbruchbehandlung
Wien 1943
- (3) Salem, G. -
Wurnig, P.: Arch. orthop. Unfall-Chir. 45, 600
(1953)
- (4) Andreesen, R.: Vorträge aus der praktischen Chirurgie
H.41 Stuttgart 1955
- (5) Jewett, L.: J. Internat. Coll. Surg. 24, 137 (1955)
- (6) Becker, F.: Dtsch. Z. Chir. 243, 189 (1934)
- (7) Kuhlmann: Arch. klin. Chir. 276, 351 (1951)
- (8) Zickler, E.: Dissertation Düsseldorf 1956
- (9) Clarke: Proc. Roy. Soc. Med. 28, 1035 (1934/35)
- (10) Koch, F.: Arch. klin. Chir. 191, 12 (1938)
- (11) Ender, J.: Arch. klin. Chir. 276, 253 (1953)
Arch. orthop. Unfall-Chir. 47, 287 (1955)
- (12) Kappis: Zbl. Chir. 194 (1931)
- (13) Gumbel: Dtsch. Z. Chir. 235 (1932)
- (14) Munsig: Dissertation Marburg 1956
- (15) Rehbein-Busse: Chirurg. 20, 118 (1949), Bruns Beitr.
180, 409 (1950)
- (16) Perey, O.: Acta chir. scand. 103, 154 (1952)
- (17) Hultén, O.: Zbl. Chir. 401 (1939)
- (18) Klapp, R.: Chirurg. 1, 239 (1929)
- (19) Bistolfi, St.: Zbl. Chir. 767 (1932)
- (20) Janik, B.: Kreuzbandverletzungen des Kniegelenkes
Berlin 1955

- (21) Bircher, E.: Arch. klin. Chir. 177, 290 (1933)
- (22)
- (23) Hoffman, H.: Zbl. Chir. 1342 (1941)
- (24) Lehmann: Dtsch. Z. Chir. 251, 1 (1938)
- (25) Lange, M.: Unfallorthopädie München 1949
- (26) Becker, T.: Zbl. Chir. 1040 (1949)
- (27) Bürkle de la Camp, H.: Zbl. Chir. 367 (1940)
- (28) Wittmoser, R.: Zbl. Chir. 367 (1940)
- (29) Ehlert, H.: Med. Mschr. 169 (1951)
- (30) Junghanns, H.: Chirurg 24, 325 (1936)
- (31) Gebhardt, K.: Der Bandschaden des Kniegelenkes 1933
- (32) Krull, F.: Mschr. Unfallheilkunde 59, 305 (1936)
- (33) Stumpfenegger, L.: Arch. klin. Chir. 189 (1937)
- (34) Leadbetter-Hand: J. Bone Surg. 22, 559 (1940)
- (35) Azollini: zit. bei Munsig, Dissertation Marburg 1956
- (36) Schäfer, H.: Zbl. Chir. 1048 (1953)
- (37) Malgaigne: Die Knochenbrüche und Verrenkungen (1850)
- (38) Palmer, J.: J. Bone Surg. 33-B, 160 (1951)
- (39) Cave, E.: Surg. etc. 85, 64 (1947)
- (40) Bradford: J. Bone Surg. 32-A, 39 (1950)
- (41) Lexer, E.: Die gesamte Wiederherstellungschirurgie 1931
- (42) Katzenstein: Zbl. Chir. 495 (1932)
- (43) Wilson-Jacobs: J. Bone Surg. 34-A, 436 (1952)
- (44) Klapp, R.: Chirurg 1, 289 (1929)
- (45) Scheder, F.: Chirurg 7, 309 (1935)
- (46) Ebner: Zbl. Chir. 2665 (1933)

- (47) Deubner: Münch. med. Wschr. 27 (1936)
- (48) Schneider, J.: Zbl. Chir. 1613 (1939)
- (49) Felsenreich: Arch. klin. Chir. 179, 375 (1934)
Wien.med.Wschr. 88 (1951)
- (50) Sorel, Jomier u.a. Mém.Acad. Chir. 67, 507 (1941)
- (51) Payr, E.: Chirurg 7, 309 (1935)
- (52) Holle: Mschr. Unfallheilkunde 61, 65 (1958)
- (53) Maatz: Z.orthop. 80, 643 (1951) Arch, klin.Chir.
263, 201 (1949)
- (54) Wassner, U.: Chirurg 26, 536 (1955)
- (55) Scheibe, G.: Zbl. Chir. 374 (1956)
- (56) Spiegelmann, L.: J. Bone Surg. 35-A, 696 (1953)
- (57) Küntscher, G.: Chirurg 22, 351 (1951)
- (58) Bianchi-Maiocchi,
Fontato: Arch. Chir. del Torace 67, 512 (1954)
- (59) Humbert: Rev.med. Suisse rom. 59,641 (1939)
- (60) Krull, F.: Arch. Orthop. Unfallchir. 46, 114 (1953)
Mschr. Unfallheilk. 57, 215 (1954)
- (61) Kurt, H.: Arch.klin. Chir. 279, 442 (1954)
- (62) Französische Autoren: Tech.chir. 31, 165 (1939)
- (63) Magnus: Frakturen und Luxationen, Berlin 1937
Zbl. Chir. 1372 (1933)
- (64) Fairbank, T.: Acta orthop. belg. 21, 456 (1955)
- (65) Jakobsen, A.: Acta orthop. scand. 23, 34 (1953)
- (66) Wütherich, A.: Zbl. Chir. 2211 (1939)
- (67) Perthes, G.: Zbl. Chir. 867 (1926)
- (68) Wittek, A.: Verh. Dtsch. orthop. Ges. 205 (1932)
- (69) Jonasch, E.: Arch. orthop. Unfallchir. 47, 96 (1955)

- (70) Valls, Lagomarsino: Rev. orthop. 7, 315 (1938)
- (71) Paas, H.: Arch. orthop. Chir. 39, 51 (1938)
- (72) Cattaneo, F.: Arch. ital. Chir. 51 Donati-Festschr. 2, 192 (1938)
- (73) Haberland: Zbl. Chir. 2098 (1938)
- (74) Furlong, R.: Medical Press 5934, 73 (1053)
- (75) Stich-Bauer: Lehrbuch d. Chirurgie Berlin 1958
- (76) Simon-v. Gescher: Zbl. Chir. 812 (1949)
- (77) Schmid, R.: Chirurg 29, 470 (1958)
- (78) Rush-Gelbke: Atlas der intramedullären Frakturfixation München 1957
- (79) Vilmar, W.: Zbl. Chir. 1048 (1953)
- (80) Viernstein, K.: Z. Orthop. 88, 516 (1957)
- (81) White-Russin: Am. Surgeon 22, 801 (1956)
- (82) Altenberg-Shorkey: J. Bone Surg. 31-A, 312 (1949)
- (83) Mikkelsen, O.: Acta chir. scand. 73, 1 (1934)
- (84) Ivanova: Chirurgiya 4, 52 (1954)
- (85) Buckner, H.: Amer. J. Surg. 51, 707 (1941)
- (86) Knoblauch, H.: Mschr. Unfallheilk. 56, 340 (1953)
- (87) Slee, G.: J. Bone Surg. 37-B, 427 (1955)
- (88) Bombelli: Arch. di Orthop. 69, 88 (1956)
- (89) Pflanz: Dissertation Gießen 1938
- (90) Zacharias, L.: Nord. med. 49, 131 (1953)
- (91) Schall: Dissertation Hamburg 1938
- (92) Bick, E.: J. Bone Surg. 23, 102 (1941)
- (93) Olesen, V.: Ugeskr. Laeg. 644 (1955)
- (94) Piqué I.: Rev. Asoc. med. argent. 64, 302 (1950)

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Georg Maurer für die Überlassung des Themas zu danken.

Besonders bedanken möchte ich mich außerdem bei Herrn Dr. Miethaner, den Ärzten und dem Personal der Nothilfestation für ihre Mit-hilfe bei der Nachuntersuchung der Patienten.

LEBENS LAUF

Am 5.11.1936 wurde ich, Friedrich Rudolf Then Bergh, als Sohn des Facharztes für Orthopädie Dr. med. Friedrich Then Bergh und seiner Ehefrau Dr. med. Hildegard, geb. Wellnhofer, in München geboren. 1940 ist mein Vater an den Folgen eines Berufsunfalles gestorben.

Von 1942 bis 1946 besuchte ich die Volksschule in München und Neubuurn/Inn, dann das Gymnasium mit Internat Ettal und trat 1953 an das Maximilians-Gymnasium in München über, an dem ich am 19.5.1954 die Reifeprüfung ablegte.

Seit 1.11.1954 bin ich als Student der Medizin an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München und bestand hier die ärztliche Vorprüfung am 27.2.57 mit gutem Erfolg. Nach einem Semester an der Universität Freiburg i.Br. setzte ich meine Studien in München fort und schloß es am 7.6.60 mit dem Staatsexamen ab.

